॥ श्रीरामदूतं शरणं प्रपद्ये ॥

संस्कृतज्योतिर्गणितपुस्तकावल्याम्
षष्ठं ६ पुस्तकम्

॥ केतकरोपाव्हश्रीरामकृष्णसूनुश्रीवेंकटेशविरचितम् ॥
॥ स्वकृतया अंकविवृतिव्याख्यया सहितम् ॥
सपरिशिष्टं

॥ केतकीग्रहगणितम् ॥

तच्च
श्रीवेंकटेशतनयश्रीदत्तराजविरचितेन
केतकीपरिमलेन
वासनाभाष्येण समुल्लसितम्

प्रवर्तकं
पुण्यपत्तन आर्यभूषणमुद्रणालये मुद्रयित्वा प्रकाशितम्
शकाब्दाः १८५१ । खिस्ताब्दाः १९३०

किंमत पांच रुपये   मूल्यं पंचरूप्यम्

Price Five Rupees

हें पुस्तक

पुणें पेठ भांबुर्डा घ. नं. ९३६।२ येथें आर्यभूषण छापखान्यांत अनंत विनायक पटवर्धन यांनीं छापिलें व डी. व्ही. केतकर बी. ए. बी. टी. यांनीं विजापूर येथें प्रसिद्ध केलें.

Copies of this book will be had from :—

D. V. KETKAR, B. A. B. T.

Teacher Government High School, Bijapur.

(M. S. M. Ry.)

। भूमिका ।

अथ गतत्रिंशद्वर्षे भारतवर्षे सर्वत्रास्मद्रचित**सोदाहरण—सपरिशिष्ट केतकीग्रहगणितस्य** सर्वव्यापिप्रचारं दृष्ट्वा तन्मर्मविशदीकरणेनेदं ग्रहगणितमधिकतरमाकर्षकं भवेदित्यनेकविद्वज्जनवचःप्रतीत्या संप्रति अस्मत्तनयराचितेन **केतकीपरिमलेन वासनाभाष्येण** सहितमिदं ग्रहगणितमस्माभिर्यत्पुनर्मुद्रितं तद्विदुषां तोषाय ज्योतिःशास्त्रप्रकर्षाय च भवत्वित्यलम् । श्रमोपलब्ध**सिद्धांतशेखरग्रंथादुद्धृतैः** पद्यैरिदं पुस्तकं शोभनतरं जातमिति ।

केतकीकर्ता

श्रीरामकृष्णसूनुः श्रीवेंकटेशः

विज्ञप्तिः— अंतिमपत्रनिर्दिष्टशुद्धिपत्रद्वारा सर्वाण्यशुद्धानि आदौ शुद्धिकृत्य पश्चात् पुस्तकपठनं समारभ्यमिति ।

। अनुक्रमणिका. ।

शुद्धिपत्रम्

पत्रं	पंक्तिः	अशुद्धं	शुद्धं
१८	९	(आकृ. २ पृ. २३)	आकृ. २ पृ. १८
३१	२१	$\dfrac{\frac{१}{(\text{अंतरं})}\times \text{इ.}}{\frac{१}{(\text{अंतरं})}\times \text{इ.}}$	$\dfrac{\frac{१}{(\text{अंतरं})^{२}}\times \text{इ.}}{\frac{१}{(\text{अंतरं})^{२}}}$
३२	७	(भू. प्र. का.)	$(\text{भू. प्र. का.})^{२}$
३३	२३	$SP^{२}.\ SP^{२}/T^{२}.\ SP$	$(SP^{२}.\ SP) \div T^{२}$
३३	२४	$४\ T^{२}.\ SP^{३}/T^{२}$	$४\ \pi^{२}\ SP^{३}/T^{२}$
३४	(समीकरण ५)	$\frac{T^{२}}{T'} = \text{इ.}$	$\frac{T^{२}}{T'^{२}} = \text{इ.}$
३४	१५	$\frac{T^{२}}{T'^{२}} = \frac{R^{२}.\ R}{R'.\ R'}$	$\frac{T^{२}}{T'^{२}} = \frac{R^{२}.\ R}{R'^{२}.\ R'}$
३५	३ वरुणः	$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}}$	$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}^{३}}$
४९	८	तककरा	तर्ककरा
४९	१०	गुराश्च	गुरोश्च
५८	२१	फलाश	फलांश
७३	९ समीकरण	$\frac{१}{२}\left(\frac{rs}{(a-d)^{३}} + \frac{rs}{(a+d)^{३}}\right)$	$\frac{१}{२}\left(\frac{\frac{१}{३} rs}{(a-d)^{३}} + \frac{\frac{१}{३} rs}{(a+d)^{३}}\right)$
९७	१५	$\frac{h}{\mu} = a^{२}(१ - e^{२})$	$\frac{h}{\mu} = a(१ - e^{२})$
१०५	२३, ३२	नवम	दशम
११८	६	$\frac{२५}{१२ \times २५ + \text{वि}}$	$\frac{२५}{१२ \times २५ + \text{वि}}$
१२४	२०	तस्मादाचार्यैरशब्दस्य	तस्मादाचार्यैरस्य
१२५	१७	ऋणक्षयात्मको	धनक्षयात्मको
१३२	१	$\frac{E + M}{r}$	$\frac{E + M}{r^{२}}$
१३२	समीकरणं ३	$\frac{as}{Z^{३}} - \frac{s}{a}$	$\frac{as}{Z^{३}} - \frac{s}{a^{२}}$

पत्रं	पंक्तिः	अशुद्धं	शुद्धं
१३३	१५	$\left(\frac{+२\,ar-r^{२}}{a(a-r)}\right)$	$\left(\frac{+२\,ar-r^{२}}{a^{२}(a-r)}\right)$
	१८	$\left(\frac{+२\,ar-r^{२}}{a(a-r)^{२}}\right)$	$\left(\frac{+२\,ar-r^{२}}{a^{२}(a-r)}\right)$
	१८	$\frac{S.\ २\,ar}{a^{२}\cdot a}$	$\frac{S.\ २\,ar}{a^{२}\cdot a}$
	१९	$\frac{S}{a}-\frac{S(a+r)}{Z^{३}}$	$\frac{S}{a^{2}}-\frac{S(a+r)}{Z^{३}}$
१३४	१७	$a\cos^{२}x$	$r\cos^{२}x$
१४४	समीकरण १	$v=\frac{a}{r}$	$v=\frac{a}{r^{2}}$
१४४	१३	$d=\frac{\sqrt{v.\,b}}{\sqrt{a}}$	$d=\frac{\sqrt{v}.\,b}{\sqrt{a}}$
१६१	२५	३६०	३९९
१६२	२३	१,	$\frac{१}{२}$,
१६४	८	$\frac{\pi.\ MH.\ MR}{\pi.\ MH}$	$\frac{\pi.\ MH.\ MR}{\pi.\ MH^{2}}$
१६५	श्लो १० अंतिमशब्द.	प्रकुयात्	प्रकुर्यात्
१६४	समीकरण ५	$\frac{a}{\sqrt{a+a+1}}$	$\frac{a}{\sqrt{a^{2}+a+1}}$
१६४	२०	$\frac{७२\div१००}{\sqrt{\left(\frac{७२}{१००}\right)+\frac{७२}{१००}+१}}$	$\frac{७२\div१००}{\sqrt{\left(\frac{७२}{१००}\right)^{2}+\frac{७२}{१००}+१}}$
२०३	२४	(५४ × ६०)	(५४ × १०)
२२८	१५	K	K′
२२९	२२ श्लो.	रव्युन्नताश	रव्युन्नतांश
२३३	२७	NP	MP
२७२	श्लो. ५ अंतिमपंक्तिः	नतलवास्तज्या	नतलवज्या स्यान्नतां इ.
३२३	३४ श्लोकः प्रथमपंक्तिः	स्वनवाशा	स्वनवांशा

अर्पणपत्रिका

ज्योतिर्गणित-केतकी-वैजयन्त्यादिप्रणेतारः
श्रीमद्वेंकटेशबापूशास्त्रीकेतकरमहाशयाः
(जन्मशकः १७७५ पौषः)



(वर्तमानवयः ७६ वर्षाणि)

निर्मिता केतकी तातैस्तेषामेवांघ्रिपद्मयोः ।
तस्याः परिमलं भाष्यं दत्तराजोऽहमर्पये ॥

THE TIMES OF INDIA PRESS BOMBAY

॥ श्रीः ॥

॥ श्रीमद्वेंकटेशविरचितम् ॥

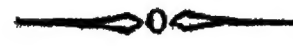
॥ स्वकृतया अंकविवृतिव्याख्यया सहितम् ॥

॥ केतकीग्रहगणितम् ॥

॥ श्रीमद्वेंकटेशतनयश्रीदत्तराजविरचितेन ॥

॥ केतकीपरिमलेन ॥

॥ वासनाभाष्येण समुल्लसितम् ॥



मोक्षः पुण्याश्रितः पुण्यं कालज्ञानाश्रितं स्मृतम् ।
कालज्ञानकृतौ तस्मात् सूर्याचंद्रमसौ नुमः ॥ १ ॥

कालज्ञानमहत्त्वमव्ययपरं विज्ञाय काले शुभे ।
काम्यं कर्म विधाय विश्वमखिलं पुण्यौघभाक्संभवेत् ।
इत्यालोचनयैव गर्गलगधैः सत्कालबोधाय यैः ।
वेदांगादिखगागमा निगदितास्तेभ्यो मुनिभ्यो नमः ॥ २ ॥

एकविंशतिदुःखानां वारणायैकविंशतिम् ।
मोदकानामदन् कुर्यान्मंगलं वारणाननः ॥ ३ ॥

कृपार्द्रे ते चक्षुर्भगवति जडे संपतति चेत् ।
सकृत्प्रज्ञोन्मेषात्स भवति कवीनां कुलगुरुः ।
निबध्नन् सद्भाष्यं ग्रहगणितविद्योतनपरम् ।
न किं वाग्देवि त्वां नतिभिरुपतिष्ठे सुजडधीः ॥ ४ ॥

धर्मम्लानिविघातकस्वकरणैरापूरयन् भारतम् ।
कालज्ञः कविशस्तकेतकरजःसद्वैजयन्तीधरः ।
बीजत्यागविपत्सुदर्शनकरः पीताम्बरो भ्राजताम् ।
ज्योतिर्वित्पुरुषोत्तमो मनसि मे लक्ष्मीरमावल्लभः ॥ ५ ॥

ज्योतिर्ज्योतिर्विशिष्टं गणितमिव लसत् दृक्प्रमाणं प्रमाणम् ।
देशे देशे नितांतं ग्रहगणितमिदं भासमानं समानम् ।
नव्यं न व्यंकटेशः पृथु दश उचितं वैजयन्तीं [illegible] ।
संस्थां संस्थाप्य लोके जयति बहु यथा विघ्नणेशो गणेशः ॥ ६ ॥

पृथ्वीं पृथ्वीं सभोगासगणयदतिनिःसारमायां रमा याम् ।
श्रीदश्रीदत्तराजो मम हितमहितं व्याहरन्तीं हरन्तीम् ।
स्मारं स्मारं भजन्तीं हारिमथ जलधौ वीशयानं शयानम् ।
स्वर्गे स्वर्गेशमुख्या व्यदधुरिह सुराः सत्पदस्थां पदस्थाम् ॥ ७ ॥

श्रौतव्याकृतिगीतशास्त्रकुशलं ज्योतिर्विदग्रेसरम् ।
ख्यातश्रीनरगुंदरामदुरगक्ष्मापालमालार्चितम् ।
ज्योतिःशास्त्रसुबोधिनीं नवमतेनोक्त्वा खभूगोलयोः ।
प्रोंक्तारं च पितामहं मम सदा श्रीरामकृष्णं भजे ॥ ८ ॥

निःशंके मम शैशवे लुठितवानंके यदीये मुदा ।
प्रौढो यद्वदनांबुजात्पाठितवान् प्रौढोडुशास्त्रं ततः ।
तस्मै ज्योतिषशास्त्रवर्धनकृते, तस्यै शुभायै मम ।
पित्रे श्रीयुतवेंकटाय गुरवे मात्रे रमायै नमः ॥ ९ ॥

निर्याताब्दचतुःशते हि गणितं वेधाश्च खेटागमाः ।
उत्कर्षं गमिताः सुवेधनिपुणैर्विद्वन्मनोग्राहिणम् ।
तत्सारं निजकेतकीकरणके ग्रथ्नन् दृशोः साम्यकृत् ।
ज्योतिर्विज्जगतीपतिर्जयति यस्तं वेंकटेशं जगुः ॥ १० ॥

पुराणकरणार्णवं समभितः श्लथत्वात्मक-।
प्रचंडमरुदाकुलं द्रगसमं समालोक्य तैः ।
प्रभंजनविघातकप्रखरपर्वतास्त्रं बुधैः ।
अमंत्रि नवकेतकीकरणशेखरं वेंकटैः ॥ ११ ॥

मदीयनवकेतकीकरणमर्मसंदीपकम् ।
सुधामधुरवार्तिकं सरलवासनालंकृतम् ।
कुरुष्व मम नंदन त्वमिति तातवाक्प्रेरितः ।
तनोमि नवकेतकीपरिमलं मनोहारिणम् ॥ १२ ॥

काहं मंदमतिः क चाप्रतिरथश्रीकेतकीनामभाग् ।
ग्रंथः प्राग्गणिताग्रणीग्रथितवाग्बंधौघचूडामणिः
धाष्ट्र्यं भाति च केतकीविवरणे यत्नस्तथापि ध्रुवम् ।
श्रीमत्तातपदप्रसादभरभाक् शंके न किंचित् क्वचित् ॥ १३ ॥

व्याख्याकृत्प्रमुखैः पृथूदकमुनीशाद्यैः स्वभाष्यादिना ।
लल्लश्रीपतिभास्करादिगणकैः संदर्शितेनाध्वना ।
आर्षांल्लग्रहशास्त्रसंस्कृतमतिः श्रीदत्तराजः कविः ।
चित्तग्राह्युपपत्तिबोधविलसद्भाष्यप्रबंधं दधे ॥ १४ ॥

सर्वेषामपि संस्फुटा भवतु मद्याख्येति हेतोर्मया ।
विस्तारैरुपपत्तिभिर्लघुबृहद्वाक्यैः पदार्थैस्तथा ।
अन्यव्याकृतिसंगृहीतशकलैरायोज्य सज्जीकृतः ।
विद्भृंगान्नवकेतकीपरिमलो नक्तंदिवं कर्षतु ॥ १५ ॥

दृक्साम्यसंप्रदनभश्चरसाधनेन ।
शास्त्रोक्तकर्मफलमक्षयमर्पयन्ती ।
निर्गच्छता परिमलेन मनोहरेण ।
सत्केतकीयमवनौ सुचिरं चकास्तु ॥ १६ ॥

स्खलितं यदि भोः किंचिन्मम भाष्ये क्वचित् भवेत् ।
प्रेम कार्यं गुणेष्वेवेत्यलं प्रार्थनया सताम् ॥ १७ ॥

अथ परिमलभाष्यारंभः । श्रीरिति ।–" देवतावाचकाः शब्दा ये भद्रादिवाचकाः "–इत्यादिसूक्तेर्वर्णगणादेरभ्युच्चयायोचैराहुराचार्याः–श्रीरिति स्वकृतकरणस्य संज्ञां प्रकटयन्ति स्वमनीषया–केतकीग्रहगणितमिति । सकल-शुभकार्योपक्रमे–" सर्वकर्माणि कुर्वीत प्रणिपत्येष्टदेवताम् "– इति सूक्ति-तत्त्वचिंतनया श्रेष्ठैरनुष्ठियमानमवश्यकर्तव्यं प्राहुः–मंगलाचरणमिति । तत्तद्दे-वतासंकीर्तनात्कायवाङ्मनोभिस्तत्कृपाहस्तैर्विघ्नानां सदैव निरुध्यमानत्वात्सुखेन शास्त्रपरिसमाप्तिर्भवतीत्यर्थः ।

अथेह शास्त्रविहितसमयप्रतिपन्नधर्मकर्मफलपुण्यातिशयजनकं केतकी-ग्रहगणितं प्रतिपित्सूनां प्रतिपत्तये प्रतिपिपादयिषवः, भूतलभूषणभूतप्रचंडगाणि-तिकगणाग्रगण्यश्रेण्यंतःपातिनः, पौर्वात्यपाश्चात्य ज्योतिषपंडितप्रकांडमंडलानिब-द्धनिबंधनिवहनदक्षिणाः, ज्योतिर्गणित-केतकी-केतकीपरिशिष्ट–वैजयंती–सौरा-र्यब्राह्मपक्षीयतिथिगणितमित्यादिसंस्कृतज्योतिषप्रबंधानां, सवासनिकग्रहगणित–गोलद्वयप्रश्न – नक्षत्रविज्ञान – भूमंडलीयगणित – मितिस्वभाषाप्रचुरप्रबंधानां, " क्रोनालाजी " कालज्ञानामित्यांग्लभाषाप्रचुरप्रबंधानां च प्रणेतारः, ब्रह्मांड-भांडस्थितपदार्थजाताचरितपरस्पराकर्षणप्रतिसारणस्तंभनादिप्रकारनिकरविचार-सारचतुराः, नीचोच्चगणितविषयविषयकानेककर्कशविमर्शविशदकिरणालंक-र्मीणाः, अप्रतिभटप्रतिभाविलासाः, प्रचलितकरणकलापांतर्गतदृग्वैषम्यनिरा-करणविचक्षणाः, दृक्पथच्युतिकलंकपंकपंकिलं पंचांगसुद्दिधीर्षवः, तच्च धर्मकर्मनियामकं शर्मदं च संपादयितुकामाः, परंपरापरपर्यायकालसातत्यर-क्षासुदक्षाः, सिद्धांताभिज्ञसुज्ञद्विजवरोद्गीतकीर्तयः, भव्यमूर्तयः, गर्गमुनिवरगो-त्रावतंसाः, ज्योतिर्वित्कुललब्धजन्मानः, श्रीरामकृष्णनंदनाः, परमकारुणिकाः, मत्तातचरणाः श्रीवेंकटेशवर्याः शिष्यशिक्षार्थं शिष्टाचारमनुपालयंतः प्रारि-प्सितप्रकरणपरिसमाप्तिपरिपन्थिप्रत्यूहव्यूहापोहाय स्वेष्टश्रेष्ठदेवतानतिपूर्वकं पितृ-पादयुगलस्मृतिरूपं चिकीर्षितार्थं पुरस्कारसहितं मंगलमाचरन्त्यनग्रञ्छंसा –

। मंगलाचरणम् ।

(मूलं) गणेशं भारतीं नत्वा नत्वा ग्रहपतिं रविम् ।
पितृपादयुगं स्मृत्वा ग्रहाणां गणितं ब्रुवे ॥ १ ॥

गणेशमिति । अंतरायोपशांतये प्राहुः-गणेशमिति । मेधाप्रकर्षाय काव्य-लालित्यमाधुर्यप्रसादादिवाग्विलासावताराय चाहुः-भारतीमिति । सकलचराचरजगताम्रुद्भासको धाम्नां निधिरयं रविः । तमेवं वर्णयति श्रीपतिः स्वकृतसिद्धांतशेखरे प्रथमाध्याये प्रथमश्लोके-" यत्तेजः पितृधाम्नि शीतमहसः पाथोमये मंडले । संक्रांतं कुमुदाकरस्य कुरुते कांचित् विकासश्रियम् । चंचच्चंचुपुटैश्चकोरनिकरैश्चापीयतेऽसौ चिरम् । त्रैलोक्यालयदीपको विजयते देवो निधिस्तेजसाम् । "-इति । तत्तेजसा भासमाना नवग्रहा यं परितो रात्रिंदिवमविश्रांतमाकर्षणरज्जुनियंत्रिताः स्वकक्षासु यस्मात् भ्रमंति तस्मादेव यस्तेषां पतिर्नायकस्तं—"लालयंतमरविंदवनानि । क्षालयंतममितो भुवनानि । पालयंतमथ कोककुलानि । ज्योतिषां पतिमहं महयामि"—इति प्रसन्नराघवसंस्तुतं भगवंतं भास्करमपि संतर्पयितुमाहुः-ग्रहपतिमिति ।-"आरोग्यं भास्करादिच्छेत्"-इत्युक्त्या स्वारोग्यं स्वग्रंथप्रचयरूपारोग्यं च सूर्यादभ्यर्थितमाचार्यैरित्यर्थः । तथा च मुहुर्मुहुः सदुपदेशसंमुखीकरणेन शुभशीलसंघटनाय बाल्यात्प्रभृत्यैव सततं यथा माता तथैव पितेति तयोः प्रयतमानयोरेव पारमार्थिकं गुरुपदयोग्यत्वं द्योतयंति-पितृपादेति । स्मरणस्यापि पूजनविधावेवांतर्भावितत्वादाहुः-स्मृत्वेति । श्रीअंबारामकृष्णयोश्चरणयुगलं स्मृत्वेत्यर्थः । किं करोमि । ग्रहाणां गणितं ब्रुवे । सूर्यचंद्रबुधशुक्रभूमंगलगुरुशनिसंज्ञकग्रहाणां गणितमिह ग्रहगणिते नूतनवरुणेंद्रग्रहद्वयस्य हालेधूमकेतोश्च गणितं केतकीयरीत्या ब्रुवे इति । कालक्रियाख्यस्य ग्रहगणनादेर्गोलांशस्य ज्योतिश्चक्रसंस्थाभू-भूभ्रमणादेश्च प्रतिपादकं ज्योतिःशास्त्रांशकं गणितं प्रवक्ष्यामीति प्रतिज्ञातम् ।

अथ संबंधो-"सिद्धिः श्रोतृप्रवृत्तीनां संबंधकथनाद्यतः"-इत्यादि [illegible] संबंधाभिधेयप्रयोजनानि वक्तव्यानीति प्राहुः श्लोकवार्तिके कुमारिलभट्टाः । अतस्तान्येव वक्ष्यामः । पंचमे पद्ये सिद्धांतशेखरारंभे "छंदःपादौ [illegible] च वक्त्रं । कल्पः पाणी ज्योतिषं चक्षुषी च"-इत्यादिनांगविशेषप्रतिपादने तत्तदंगाध्ययनाभावे वेदपुरुषस्य तत्तदंगवैकल्यं भवति । तस्मात् [illegible] वेदवदध्येतव्यतमा शास्त्रेषु षट्स्वप्यंगेषु-"वेदस्य चक्षुः किल शास्त्रमेतत् । [illegible] ततोऽस्य मुख्या । अंगैर्युतोऽन्यैः परिपूर्णमूर्तिः । चक्षुर्विना कः [illegible] ।"-(सिद्धांतशेखरे [illegible])-इति न्यायेन वेदपुरुषस्य चक्षुष्ट्वेन प्रधानत्वं ज्योतिषस्य [illegible]ध्येतव्यमिति संबंधः । "ग्रहाणां गणितं ब्रुवे"-इत्यनेन [illegible] । प्रयोजनं तु- "अध्येतव्यं ब्राह्मणैरेव तस्मात् । ज्योतिः-

शास्त्रं पुण्यमेतद्रहस्यम् । एतत् बुध्वा सम्यगाप्नोति यस्मात् । अर्थं धर्मं मोक्ष-मग्र्यं यशश्च " -इति सिद्धांतशेखरे सप्तमश्लोकेन सम्यग्ज्ञानप्रकाशत्वेन निःश्रेयसावाप्तिर्भवतीत्यर्थः ।

अथेदानीं मकरंदकरणकुतूहलग्रहलाघवादिषु सत्सु नूतनकरणग्रंथरच-नाकारणं कथयंति शार्दूलविक्रीडितेन—

। ग्रंथारंभणप्रयोजनम् ।

(मूलं) आर्य-ब्रह्म-वराह-भास्करमुखज्योतिर्विदार्यैः कृतान् ।
सिद्धान्तानपि दृक्प्रतीतिरहितान् दृष्ट्वा गणेशोऽकरोत् ।
विख्यातं ग्रहलाघवं तदपि दृक्साम्यं न धत्तेऽधुना ।
तस्मात् दृक्समताप्रपूर्णगणितं ग्रथ्नाम्यहं वेंकटः ॥ २ ॥

आर्यब्रह्मेति । आर्यभटप्रकाशिकाकृद्भिः सूर्यदेवयज्वभिः-" एवं सूत्रा-ण्येकविंशत्युत्तरं शतम् । अतींद्रियार्थदर्शिना आचार्येण प्रणीतम् । एतानि दिङ्-मात्रेण मया व्याख्यातानि । एतेषामेकैकस्य सूत्रस्य ग्रंथसहस्रेणापि निरवशेषा-र्थप्रतिपादनं कर्तुं न शक्यते । "-इति संस्तुतेन, तथा च तात्पर्यव्याख्याने श्रीयल्लयार्येण-" यथोक्तं सर्वज्ञेन भाष्यकृता— अतींद्रियार्थप्रतिपादकानि सूत्राण्यमून्यार्यभटोदितानि । तेषामशक्यार्थशतांशकोऽपि वक्तुं कुतोऽस्म-त्सदृशैरशेषः । " – इति समुद्धृतपद्येन समुपन्यस्तमहिम्ना श्रीमता आर्यभटेन शक ४२१ वर्षे आर्यभटीयं विरचितम् । तदर्थं तेनैवोक्तं यथा-" आर्यभटस्त्रीणि गदति गणितं कालक्रियागोलं ।" इति । श्रीब्रह्मगुप्तस्य—" यत्सूक्ष्मं गतिवि-त्तये व्यरचयं शास्त्रं ग्रहाणामहम् । तस्योच्छित्तिरिहातिविस्तृतिभयान्मा-भूदितीवात्मभूः । संक्षिप्तीकरणाय जिष्णुतनयव्याजेन यस्मादभूत् । तस्मा-देव च तत्त्वबोधनिपुणास्तं ब्रह्मगुप्तं जगुः ॥ " इति श्रीचतुर्वेदाचार्यस्तुतिपात्र-भूतस्य ५५० शकनृपवत्सरे ब्राह्मस्फुटसिद्धांतः प्रसिद्धः । श्रीमता वराहमिहि-रेण—" यच्छास्त्रं सविता चकार विपुलैः स्कंधैस्त्रिभिर्ज्यौतिषम् । तस्यो-च्छित्तिभयात्पुनः कलियुगे संश्रित्य यो भूतलम् । भूयः स्वल्पतरं वराह-मिहिरव्याजेन सर्वं व्यधात् । इत्थं यं प्रवदंति मोक्षकुशलास्तस्मै नमो भास्वते ॥ " इति श्रीभट्टोत्पलविकत्थनसदृशेन ४२७ शके पंचसिद्धांतिका विरचिता । तस्यां पौलिश-रोमक-वासिष्ट-सौरपैतामहानां पंचसिद्धांतानां तत्त्वानि संगृहीतानि । उक्तं च पंचसिद्धांतिकायाम्—" पौलिशरोमकवा-सिष्ठसौरपैतामहास्तु सिद्धांताः । पंचभ्यो द्वावाद्यौ व्याख्यातौ लाटदेवेन ॥ ३ ॥ (पं. सि. अध्यायः १) ॥ एतत्सिद्धांतपंचकं नवीनसिद्धांतपंचकस्य मूलभूतं पुराणं चेति अरुणं प्रति सूर्यवाक्यात् ज्ञायते । तद्यथा—" पैतामहं

च सौरं च वासिष्ठं पौलिशं तथा। रोमकं चैति गणितं पंचकं परमाद्भुतम् ॥ ………… इति पंच पुराणानि गणितानि प्रचक्षते॥ ”–इति। तदुक्तानि वर्षमानग्रहगतिमानानि सांप्रतोपलब्धतत्तत्संज्ञकासिद्धांतोक्तमानेभ्यो यस्मात् भिद्यन्ते तस्मात् तानि पुराणानीति युक्तमुक्तम्। श्रीब्रह्मगुप्तादनंतरं— “ विद्वन्मुख्यः ताळध्वजो गणितज्ञो विप्रस्तत्पुत्रः सांबो रूपवान् नाम्ना भट्टत्रिविक्रम इति प्रख्यातस्तत्पुत्रेण लल्लेन आर्यभटसिद्धांतार्थवेदिनां तत्तुल्यफलं शिष्यधीवृद्धिदमकारि। स्वसामर्थ्यमेतत्सम्यक् प्रोक्तम् ”–इति शिष्यधीमहातंत्रतात्पर्यव्याख्यानकृद्भिः श्रीमल्लिकार्जुनसूरिभिर्वर्णितेन श्रीलल्लाचार्येण शिष्यधीवृद्धिदं तंत्रं निबद्धम्। श्रीलल्लाचार्यानंतरं “ आर्यभटो ग्रहगणितं गोलं दामोदरो विजानाति। यंत्रज्ञो जिष्णुसुतः सर्वं जानाति मंजुलाचार्यः॥ ” –इति वृद्धवाक्यमुदाहृता लघुमानसटीकाकृता श्रीयल्लयार्येण, तथा च—“ एकं चास्ति च बहुधा यत् ब्रह्म परं प्रणम्य तत् भक्त्या। लघुमानसकरणाख्यां तनुते विवृतिं प्रशस्तिधरः॥ अल्पं ग्रंथमनल्पप्रयासरचितं परिस्फुटं व्यापि। समदृग्गणितमतो मे ताद्विवृतावास्ति बहुमानः॥ ” –इति टीकाकरणेनात्मानं बहुमन्यमानैः प्रशास्तिधराचार्यैः संस्तुतेन मंजुलाचार्येण ८५४ शके लघुमानसं करणं रचितं यदर्थे तद्वाक्यं यथा–-प्रकाशादित्यवत्ख्यातो भारद्वाजो द्विजोत्तमः। लस्वपूर्वस्फुटोपायं वक्ष्येन्यल्लघुमानसम्॥ (ल. मान १ श्लोकः)। अत्र–“प्रकाशाख्ये पत्तने योऽसौ भगवान् आदित्योऽस्ति स यथा सर्वासु दिक्षु ख्यातः तद्वत्तस्मिन्नेव पत्तने आचार्यो मंजुळनामा तदैव ख्यातः।...। अन्यत् बृहन्मानसं अस्ति किल तत् विस्तरमलघु च। लघुत्वं पुनरस्याहर्गणे प्रतिवर्षं दिनान्यष्टौ पदयुक्तानि अधिकानि भवंति। तमष्टदिने देशांतरादिसंस्कृतमादित्यमध्यममानीतं तस्मान्मध्यात् सर्वे भौमादयः सकृत् संस्कारा एवोत्पद्यंते। तथैकैवज्यया चतुस्त्र्येकरूपया सर्वेषां स्फुटीकार एवमादि लघुत्वमतीव विद्यते। अपूर्वस्फुटोपायत्वं कर्मद्वयेनैव भौमादीनां ग्रहाणां स्फुटीकारः। तथा ग्रहणसमागमादीनां एकेनैव कर्मणा लंबनास्थित्यर्धानयनं तथा शृंगोन्नत्यादिषु च लाघवमस्ति तद्यथावसरं दृश्यते एव॥ ”–इति स्वकृतव्याख्यायामाहुः प्रशस्तिधराचार्याः।

श्रीमुंजालादनंतरं – “ चंद्रांगनंदोनशकोऽर्कनिघ्नश्चैत्रादिमासैर्युगधो द्विनिघ्नः। ”–इति स्वकृतधीकोटिकरणगतवचनेन ९६१ शकप्राये समये श्रीपतिना सिद्धांतशेखरो विरचितः। यथा तेनैवोक्तं द्वितीयश्लोकेन–“ निजगुरुपदद्वंद्वं कृत्वा मनस्यतिभक्तितः। गणकतिलकः श्रीपूर्वोयं पतिर्द्विजपुंगवः। स्फुटमविषमं मंदप्रज्ञप्रबोधविवृद्धये। ललितवचनैः सिद्धांतानां करोति हि शेखरम् ” ॥ इति॥ अथ “ श्रीभास्कराचार्यः श्रीधर–ब्रह्मगुप्त–लल्ल–चतुर्वेदाचार्यनिर्मितापारगणितार्णवविचारवारिरिंमत्स्संदेहसंदोहग्राहगृहीतानुद्दिधीर्षुः॥

सिद्धांतशिरोमणिं प्रणिनाय "–इति वासनावार्तिके नृसिंहस्तथा च–" गूढं स्थूलं स्वसिद्धांतं मत्वा यस्तच्छिरोमणिम् । कृतवान् मनुजव्याजात् असौ जयति भास्करः"–इति सार्वभौमसिद्धांते पंचमश्लोकेनाहुर्मुनीश्वराचार्याः । भास्कराचार्यसमयः १०३६ शकवर्षम् । रसगुणपूर्णमहीसमशकनृपसमयेऽभवन्ममोत्पत्तिः– इति सिद्धांतशिरोमणौ भास्कराचार्योक्तेरित्यर्थः ।

एतैर्भास्करमुखज्योतिर्विद्भिः कृताः सिद्धांतास्तत्तत्कालावच्छिन्नतथ्याः कालांतरेण शिथिला बभूवुः । अत्रार्थे प्रमाणानि । "स्वयमेव नाम यत्कृतमार्यभटेन स्फुटं स्वगणितस्य । सिद्धं तदस्फुटत्वं ग्रहणादीनां विसंवादात्"–इत्यनेनार्यभटीयस्यास्फुटत्वं प्रकटीकृतं ब्रह्मगुप्तेन । आर्यभटब्राह्मसौरतंत्रगतसांतरत्वविषये ग्रहकौतुके–" ब्राह्मार्येषु महांतरं ज्ञसितयोर्मंदे च खे दृश्यते"–इति विलिख्य स्वकृतमिताक्षरटीकायाम्– " ब्राह्मार्येषु ब्राह्मार्यभटसौरार्येष्वपि ग्रहकरणेषु बुधशुक्रयोर्महदंतरमंकतया दृश्यते। मंदे शनैश्वरे आकाशे नक्षत्रग्रहयोगे उदयेऽस्ते च पंचभागा अधिकमंतरं दृश्यते ।"–इत्युक्त्या दर्शितं तेषां दृग्वैषम्यं प्रत्यक्षवेधैः श्रीकेशवेनेति । तस्मादेतान् सिद्धांतान् दृक्प्रतीतिरहितान् दृष्ट्वा केशवदैवज्ञैर्ग्रहकौतुकाख्यं करणं व्यतानि। तदप्याचिरादेव श्लथीभूतम् । अत्राह श्रीगणेशः । " श्रीकेशवः स्फुटतरं कृतवान्हिसौरा–। र्यासन्नमेतदपि षष्टिमिते गताब्दे । दृष्ट्वा श्लथं किमपि तत्तनयो गणेशः । स्पष्टं यथा ह्यकृतदृग्गणितैक्यमत्र ।" –इत्यनेन ग्रहलाघवरचनाकारणमपि व्यक्तीकृतं तेनेति । ग्रहलाघवकालस्तु १४४२ शकमितः । ह्यब्धींद्रोनितशक ईशह्यदित्युक्तेरिति ।

ननु किमिति करणम् । कथ्यते । तत्र गणितशास्त्रं त्रिधा । सिद्धांत-तंत्रकरणत्वेनेति । तल्लक्षणं । यस्मिन् कल्पादेरारभ्य गताब्दमासादिनादेः सौरसावनचांद्रमानान्यवगम्य सौरसावनगताहर्गणान्मध्यमादीनां कर्मोच्यते तत् सिद्धांतलक्षणम् । वर्तमानयुगादेर्वर्षाण्येव ज्ञात्वोच्यते तत् तंत्रम् । वर्तमानशकमध्येऽभीष्टदिनादारभ्यैव ज्ञात्वोच्यते तत् करणलक्षणम् । सिद्धांतलक्षणं तु भास्करीयाद्युपलब्धग्रंथेषु वर्तते एव । अस्माभिस्तु पाठकानां विनोदाय तेषु तेषु समुचितस्थलेषु सिद्धांतशेखरगतानि वचनानि निवेश्यंते । तत्र प्रथमाध्याये तृतीयपद्ये सिद्धांतलक्षणं त्रिस्कंधविदा श्रीपतिना कृतं यथा—" शतानंदप्ध्वस्तिप्रभृति त्रुटिपर्यंतसमय–। प्रमाणं भूधिष्ण्यग्रहनिवहसंस्थानकथनं । ग्रहेंद्राणां चाराः सकलगणितं यत्र गदितं । स सिद्धांतः प्रोक्तो विपुलगणितस्कन्धकुशलैः॥"–इति । विख्यातमिति । निर्याताब्दचतुःशतेऽपि भारतवर्षे तस्य प्रकर्षेण प्रवतमानत्वात् इत्यर्थः । " सौरोऽर्कोऽपि " इत्यनेन पद्येन कस्मिन्पक्षे को ग्रहो घटते इत्यादिकं कथयता गणेशेन तेन श्लोकेन कार्यत्रयं साधितम् । ते ते प्रबंधा दृक्करणैक्यरहिता इति व्यंजनापरं प्रथमम् । स्वकरणेन दृक्साम्यसंपादितत्वं द्वितीयम् । पूर्वग्रंथाश्रयेणैव ग्रहलाघवं रचितमिति तृतीयमिति तत्त्वार्थः । अस्म-

तात्चरणैरपीह केतकीग्रहगणिते- " सौरोऽर्कोग्रहलाघवीयशशि "- इत्या-दिनाऽष्टमपद्येनेदमेव सम्यक्तया प्रदर्शितम् ।

एवमित्थंभूतं ग्रंथं गुणदोषतः परिच्छेत्तुमुद्यता मत्तातचरणा आदौ गुणान् प्रकटयित्वा शिष्यशिक्षार्थं तत्रस्थं न्यूनं दर्शयन्ति-" तदपि दृक्साम्यं न धत्ते-" इति। ग्रहलाघवं स्वोत्पत्तिसमये समुत्क्रांतशैथिल्यमपि मूलांकगतशुध्य-भावस्यानुन्मूलितत्वात्तदधुना श्लथीभूतमिति सार्वत्रिकी दृढा प्रतीतिः सुचिर-प्रवृत्ता च। ग्रहलाघवमपि गच्छता कालेन श्लथं स्यात् चेत् किं करणीय-मित्यत्र गणेश एव आह- " कथमपि यदिदं चेत् भूरिकाले श्लथं स्यात् । मुहुरपि परिलक्ष्येंदुग्रहात् ऋक्षयोगात् । सदमलगुरुतुल्यप्राप्तबोधप्रकाशैः । कथितसदुपपत्त्या शुद्धिकेंद्रे प्रचाल्ये "- नाम दृग्गणितव्यत्यासप्रतीतौ ग्रह-लाघवेऽपि तिथिशुद्धौ केंद्रे च संचालनं देयमित्यर्थः । अत एवोक्तं ज्योतिर्ग-णितभूमिकायामाचार्यैः- "तस्य भविष्यस्य प्रतीतिकालः संप्रत्युपस्थितः । ग्रहला-घवे आरंभवर्षे १४४१ । तत्रारंभ एव चंद्रमंदकेंद्रं १·८ अंशप्रमाणेन हीनमासीत् । इयं न्यूनता संप्रति २.७ प्रमिता समुपस्थिता । अतः चंद्रग्रहणावसरे स्पर्शादयः कालाः कदा कदा सार्धघटिकाप्रमाणं व्यभिचरंति । शालिवाहनशके १८०६ मिते चैत्रशुक्लपौर्णिमास्यां ग्रस्तोदितं चंद्रग्रहणं चास्मिन् विषये लोकप्रसि-द्धमुदाहरणम् । बुधादीनां गणितमपि इतोऽपि स्थूलतरं वर्तते । "-इति ॥

तस्मादिति । व्यवहारनावः सम्यक्सरणार्थं कोऽपि सत्करणसमसत्कर्ण-धारोऽवश्यः । एवं ग्रहलाघवगतशैथिल्यविषये औदासीन्यं समाश्रीयते चेत् तच्छैथिल्यमतिभूमिं गत्वा कृत्स्नधर्मकार्ययोजनायामनर्थपरंपरामेवोत्पादयेदिति यस्मात् स्पष्टं तस्मादित्यर्थः । किं करोमि । दृक्समताप्रपूर्णगणितं ब्रुवे । गणित-मिति । गणितं यद्यप्यनेकविधं तथापीह तावत् कालक्रियागोलयोर्यावन्मात्रं परिकल्पितं तावन्मात्रं सामान्यगणितमेव प्रतिज्ञातमिति बोध्यम् । ग्रथ्नामिति । विचक्षणमालाकारो मनोहरस्रङ्निर्माणकाले यथा स्वबुध्या विविच्य विवि-च्यैव पुष्पाण्यादाय सूत्रे निबध्नाति तथैवास्मिन् करणे विविक्ततत्त्वान्येव निवे-शयामीत्युक्तं भवति । तेनायमर्थः- "यदा मुनिप्रणीतपक्षेभ्यः साधिता ग्रहा दृक्तु-ल्यत्वं नायांति तदा अंतराणि लक्षयित्वा......देयानि । न तु तान्यंतराण्यार्ष-ग्रंथमध्ये निक्षेप्स्यामि किंतु तादृशनिक्षेपयुक्तः स्वग्रंथ एव रचनीयः । अत एव के के यदा यदा गणका वराहार्यभटब्रह्मगुप्तकेशवगणेशतुल्या उत्पद्यंते ते तथैवां-तराणि लक्षयित्वा स्वग्रंथान् रचयंति "-इति सौरभाष्ये नृसिंहोक्तेस्तथा च— "एवं कालांतरे भाविभिः सुगणकैर्नक्षत्रयोगग्रहयोगोदयास्तादिभिर्वर्तमानघटना-नवलोक्य न्यूनाधिकभगणाद्यैर्ग्रहगणितानि कार्याणि । "—इति केशवोक्तेः । तथा च— " यदा पुनर्महता कालेन महदंतरं भविष्यति तदा महामतिमंतो ब्रह्मगुप्तसमाना एव प्रवोत्पत्स्यन्ते । ते तदनुसारिणीं गतिमुररीकृत्य

शास्त्राणि करिष्यंति "–इति श्रीभास्करोक्तेश्व, अहं वेंकटः, गोदातटानिकटवर्तिप्रतिष्ठानपट्टणनिवासिवेदान्तव्याकरणसंगीतज्योतिःशास्त्रचतुष्टयप्रकाटितपटिमश्रीरामकृष्णतनूजाः श्रीमंतो वेंकटेशवर्या निःशेषाणि पुरातनकरणानि कालदैर्घ्यायत्तसंप्रदायविच्छेदसूक्ष्मवेधवैकल्यादिजनितेन दृग्गणितविसंवादेनाकिंचित्कराणीति समालोच्य, अतीतसार्धचतुःशतवर्षांतर्गतग्रहागमोत्कर्षफलसहकृतसूक्ष्मवेधसिद्धसूक्ष्ममूलांकसनाथीकृतं समदृग्गणितजोतिःशास्त्रं संचिकीर्षवः अनवयवैदिकपरंपराप्रतिपालकं वेधसंवादशीलं चेतोहरवृत्ताभिरामं सुलभशब्दप्रतिपादनपंडितं अखंडसूक्ष्मग्रहगणितमंडितं व्यतिकरितदिगन्तं निरुपमरमणीयं केतकीग्रहगणिताख्यं करणं लोके १८१८ मितशाके प्रकाशयामासुः । तदिदं वेंकटेशवदनारविंदविनिर्गतं ज्योतिःशास्त्रमस्माभिर्व्याचिख्यासितम् ।

अथ शिथिलसिद्धांताश्रितपंचांगेषु साक्षात् दृश्यमानं सांतरत्वं दृग्विरोधं वा दूरीकृत्य तदुद्धारद्वारेण तस्मिन् धर्मकालनियामकत्वोत्पादनायैवायं नूतनकरणग्रंथनिबंधनप्रयासः । तत्र तावत् तत्त्वतः शास्त्रानुसारेण पंचांगसंशोधनस्य द्विविधः प्रकारः प्रोक्तः । प्रथमप्रकारं तावत् माहात्म्यक्रमेणाचार्या एवादौ व्यक्ततया निगदंति–गणनारंभस्थलमिति । कदंबद्वये कस्यांचित्तारायां च प्रोतत्वेन कल्प्यमानं वृत्तार्धं क्रातिवृत्तं यस्मिन् बिंदौ च्छिनत्ति तदेवाश्विन्यादिभोगगणनारंभस्थलमित्यर्थः । संशोधनस्य द्वितियप्रकारं तु चतुर्थादिभिः श्लोकैरग्रत आचार्या एव यतो वक्ष्यंति, ततो वयमपि तत्रैव व्याख्यास्यामः । ग्रहलाघवादिप्राचीनकरणग्रंथापेक्षयाऽस्मिन् केतकीग्रहगणिते प्रतितत्त्वं स्फुटतरमेव संगृहीतमस्तीति विचक्षणवाचकवर्यैरेवानुभवितव्यमिदं किं तस्य प्रतिपादनेनेति। तत्रादौ केतकीग्रहगणिते प्रयुक्तं नक्षत्रचक्रे गणनारंभस्थलं नामाश्विनीविभागारंभस्थलं मुनिवचनप्रमाणपूर्वकं तथा च ग्रंथारंभवर्षीयायनांशसंख्यामाहुस्त्रिश्लोक्या–

नक्षत्रचक्रारंभस्थलम् ।

(मूलं) नक्षत्रचक्रे प्रथमं धनिष्ठेत्युदीरितं श्रीलगधेन तस्मात् ।
षट्षष्टिभागैःखयुगैःकलाभिः दूरे स्थितेनाश्विमुखेन भाव्यम् ॥३॥
अस्माच्च खाष्टेन्दु १८०मितैर्लवैः सा चित्रा सदा तिष्ठति रोचमाना।
सनातनत्वं सहजं तु तस्मात् चित्रासकाशादयनांशसिद्धेः॥४॥

अयनांशाः ।

तस्माच्चित्राभभोगो भगणदलसमः पंचसिद्धांतिकायाम् ।
सौरे प्रोक्तोऽथ तस्या अप्रमविषुवयोर्वृत्तयोर्वै द्वितीयात् ।

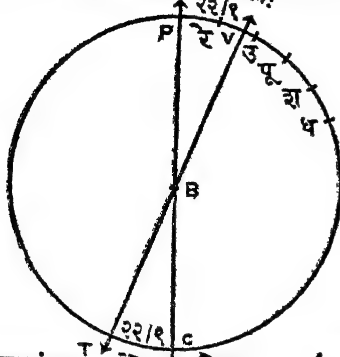
संपातात् क्रांतिवृत्ते परिणतविवरेणायनांशैश्च भाव्यम् ।
ते खाभ्राष्टेन्दुवर्षे यमनयनलवा नंदलिप्ताः किलासन् ॥५॥
१८०० २२ ९

नक्षत्रचक्रे इति । "प्रणम्य शिरसा कालमभिवाद्य सरस्वतीम् । कालज्ञानं प्रवक्ष्यामि लगधस्य महात्मनः "–(आर्चज्योतिषं २)–इत्यनेन लगधमहात्मनः कालज्ञानस्य संगृहीतरि वेदांगज्योतिषे–" वसुस्त्वष्टा भवोऽजश्च "–(ऋ. ज्यो. ९)–" उदया वासवस्य स्युः "–(ऋ. ज्यो. २९)–" स्वराक्रमेते सोमार्कौ "–(ऋ. ज्यो. ५)–" प्रपद्येते श्रविष्ठादौ "–(ऋ ज्यो. ६)–इत्येतैस्तदा नक्षत्रचक्रे श्रविष्ठानक्षत्रं प्रथममिति मूलवचनान्येवात्र प्रमाणम् । धनिष्ठा–इत्यनेन (पश्य. आकृ. २ पृ. २३) धनिष्ठापुंजगत–अ–ब–क–ड–संज्ञचतुस्तारकासु अ–संज्ञका दीप्ततरा धनिष्ठायोगतारा इत्यर्थः । तस्या एव– " ओल्फाडेल्फिनी "–इति ग्रीकपर्यायः । सुखार्थमस्माभिरिह भाष्ये सा " आल्फा–धनिष्ठा–इत्युच्यते । धनिष्ठानक्षत्रं प्रथमं प्रकल्प्य सप्तविंशतिधा विभक्तं क्रांतिवृत्तं लगधाचार्यैः कालज्ञानभणिते प्रयुक्तमित्यर्थः । प्रथमं धनिष्ठेत्यस्योपपादनमग्रे सम्यक्प्रपंचयिष्यामः । तस्मात् धनिष्ठानक्षत्रादारभ्याग्रे क्रमेण नक्षत्रपंचकांतरे पौष्णांतेनाश्विन्यारंभेण वा भाव्यम् । एकस्मिन्नक्षत्रे सत्र्यंशत्रयोदश १३।२० लवाः । ते च पंचगुणाः पौष्णांतं यावत् षट्षष्टि ६६ भागाः खयुग ४० कला भवंति । आल्फा–धनिष्ठानिर्दिष्टधनिष्ठारंभादेतन्मितांतरेऽश्विन्यारंभास्तिष्ठतीत्यर्थः । एतदश्विन्यारंभात् खाष्टेन्दु १८० मितलवांतरे नितांतं रोचमानं चित्रानक्षत्रमवस्थितम् । वैदिकधनिष्ठाप्रयुक्तस्य तस्याश्विन्यारंभस्य संमुखमेव चित्रानक्षत्रं–" सदा "–पुरातनकालादारभ्यैव चकास्तीत्यर्थः ।

अयनांशास्तु मेषसंपाताद्वा तुलासंपाताद्वापि साध्यंते । तेषां तथानयने गणितसिद्धसंप्रदायमाहुर्भास्कराचार्याः । तद्यथा–" एवं विध्यता यस्मिन् दिने सम्यक् प्राच्यां रविरुदितो दृष्टस्तत् विषुवादिनम् । तस्मिन् दिने गणितेन स्फुटो रविः कार्यः । तस्य रवेर्मेषादेश्च यदंतरं तेऽयनांशा ज्ञेयाः । एवमुत्तरायने सति । दाक्षिणे तु तस्यार्कस्य तुलादेश्च अंतरं अयनांशाः । "–इति । वसंतसंपातात् मेषसंपाताद्वा अश्विन्यारंभो यावतांतरेण भवति तदंतरमेवायनांशाः । अथ वा शरत्संपातात् तुलासंपाताद्वा चित्रानक्षत्रं यावतांतरेण भवति तदंतरं वापि अयनांशा एव । एवं तयोरुभयोरंतरयोस्तुल्यत्वात् वैदिकधनिष्ठाप्रयुक्ताश्विन्यारंभात् गण्यमानानामयनांशानां सिद्धेर्यथा सनातनत्वं तथैव वैदिकचित्रास्थानस्य (पश्य आकृ. २।३) सकाशादयनांशानां सिद्धेरपि सनातनत्वं तु तत्सहजमेव भवति । धनिष्ठादिक्रमेण चिन्हितो लगधमुनिसंमताश्विन्यारंभो यथा सनातनस्तथैव तत्संमतचित्रास्थानमपि सनातनमेवेति यावत् । उक्तं सर्वमालेख्यदर्शनेन स्फुटं भवति । (आकृ. १–)निष्ठसंज्ञापरिचयो यथा—आदौ P = धनिष्ठानिर्दिष्टः पौष्णांतबिंदुः । V = १८०० शके वसंतसंपातबिंदुः ।

PV = चापमयनांशाः २२।९ अंशायाः । C = पौष्णांतसंमुखं प्रदीप्तं चित्रानक्षत्रं

धनिष्ठा निर्दिष्टपौष्णांतः अयनांशाः १८०० शके वसंत



तुलासंपातः अय० चित्रा (आकृ.१)

T = तुलासंपातबिंदुः । CT=चापमयनांशाः२२।९ अर्थात् PV= CT चापं= २२।९ अयनांशा इत्यर्थः । एवं पौष्णांतवसंतयोरंतरचापं चित्रातुलासंपातयोरंतरचापेन तुल्यं भवतीत्यतस्तुलासंपातात् चित्रानक्षत्रावधिकस्य चापात्मकस्यांतरस्य गणितनियमादयनांशसंज्ञा स्फुटा ।

तस्मात् चित्रेति । लगध-गर्ग-पराशर-कश्यप-पितामहादिभिर्धनिष्ठादिगणनायां नक्षत्रचक्रारंभे योगतारा आल्फा-धनिष्ठैव यस्मात् गृहीता तस्मात्, तथाच धनिष्ठाप्रयुक्तमश्विन्यारंभस्थलं चित्रासंमुखमेव यस्मात् भवति तस्मात् इत्यर्थः । तस्मादेव वराहमिहिराचार्यकृतपंचासिद्धांतिकोक्तसौरे मूलसूर्यसिद्धांतेऽपि चित्रानक्षत्रभोगो नाम अश्विन्यारंभात् चित्रानक्षत्रस्यांतरं भगणदलसमः सार्धत्रयोदशनक्षत्रांतरमथवा राशिषट्कं नाम खाष्टेन्दु १८० भागमितमित्येव प्रकथितवान् । उक्तं च पंचसिद्धांतिकायां चंद्रतारासमागमाध्याये १४ दशे—

"पित्र्यस्य स्वक्षेत्रे षष्ठे चांशे समायोगः ॥ ३६ ॥
चित्रार्धात्मभभागे दक्षिणतः संस्थिते त्रिभिर्हस्तैः ॥ ३७ ॥"

इति ।–अस्यार्थः । पित्र्यस्य मघानक्षत्रस्य स्वक्षेत्रे षष्ठेंऽशे चंद्रेण सह योगो भवति । अर्थात्तत्रैव मघायोगतारा इत्यर्थः । तथैव चित्राया अर्धात्मभभागे चंद्रेण सह समायोगः । स्वक्षेत्रे आत्मभभागे इति शब्दौ पर्यायार्थकौ । तद्यथा । स्वस्य क्षेत्रे स्वक्षेत्रे । आत्मनः स्वस्य भभागे क्षेत्रे आत्मभभागे स्वक्षेत्रे इत्यर्थः । आत्मभभागस्य अर्धं अर्धात्मभभागस्तस्मिन् इति । अत एव–" चित्रार्धात्मभभागे "–इत्येव पाठः समीचीनो न तु लेखकदोषोत्पन्नः –" चित्रार्धाश्मभभागे"– इति पंचसिद्धांतिकायां मूलस्थः पाठ इति । चित्रार्धाष्टभागे– इत्यपरः पाठः । अनेन चित्राभोगो १८०।५० भागा आचार्योक्तसूक्ष्म १८० भागसमचित्राभोगेन सह स्वल्पांतरात्तुल्यः । परमत्रेदं वैगुण्यं । मघाचित्रयोर्मध्ये ५४ भागसमं वेधतुल्यमंतरं भवति । मघा १२६ भोगे इदं निक्षिप्य लब्धेन चित्रा १८० भोगेन सह –" चित्रार्धात्मभभागे " – इत्ययं पाठ एव यस्मात्संगच्छते तस्मादयमेव पाठो ज्यायानित्यस्माकं मतम् । अनेनेदमुक्तं भवति । चित्रानक्षत्रं आत्मभभागस्य स्वक्षेत्रस्य अर्धे मध्ये चकास्तीति । तस्य गणितम्—

गणितन्यासप्रतिपादनम्	मघा		चित्रा	
	अं.	क.	अं.	क.
आल्फा–धनिष्ठात इष्टनक्षत्रस्य वेधसिद्धमंतरम्...	१९२	३०	२४६	३०
धनिष्ठारंभात् इष्टनक्षत्रविभागारंभः	१८६	४०	२४०	०
लब्धं स्वक्षेत्रे इष्टनक्षत्रस्थानम्	५	५०	६	३०
वराहोक्तं मूलसूर्यसिद्धांतात्स्वक्षेत्रे इष्टनक्षत्रस्थानम्...	६	०	६	४०
केतकीग्रहगणितोक्तं स्वक्षेत्रे इष्ट नक्षत्रांतरं ...	६	०	६	४०
कलात्मकं स्वल्पांतरं	०	१०	०	१०

अनेन गणितन्यासेन आल्फा–धनिष्ठाप्रयुक्तधनिष्ठादिविभागांनुसारं मघा-स्थानमतिस्वल्पांतरात् स्वक्षेत्रे षष्ठेऽशे लभ्यते चित्रास्थानं च चित्राविभागार्धे लभ्यते इति स्फुटम् । पंचसिद्धांतिकोक्ते सौरेऽपि मघाचित्रानक्षत्रस्थानानि यथासंख्यं " षष्ठेऽशे–अर्धात्मभभागे "–इत्येवोक्तान्यतः आल्फा–धनिष्ठाप्रयुक्त-नक्षत्रविभागा एव मूलसूर्यसिद्धांतकारेण स्वीकृता इति गणितासिद्धम् । एतदनु-षंगेन च वेदांगज्योतिषोक्तधनिष्ठादिविभागगणना खलु आल्फा–धनिष्ठादिवि-भागगणनैवेति, तथा च आल्फा–धनिष्ठैव योगतारेति गणितबलान्निराक्षेपं तिष्ठति।

ननु चंद्रतारासमागमस्थानानयने वराहेण किं मूलमंगीकृतमिति चेत् तत्तु तत्रैव बृहत्संहितायां सप्तदशाध्याये प्रथमश्लोके एव प्रदिष्टम् । तद्यथा—

"युद्धं यथा यदा वा भविष्यदादिश्यते त्रिकालज्ञैः ।
तद्विज्ञानं करणे मया कृतं सूर्यसिद्धांतात् ॥ इति । बृ सं. १७ । १ ।

अत्र " सूर्यसिद्धांतात् "–इत्यनेन पंचसिद्धांतिकायां संक्षिप्तीकृतो यो मूलसूर्यसिद्धांतस्तमाश्रित्य मया चंद्रतारासमागमविज्ञानं निर्दिष्टमित्यर्थः। अत्राह भट्टोत्पलः –"... करणे पंचसिद्धांतिकायां...सूर्यसिद्धांतादानीय कृतमिति"–इति । तथा च कुमारस्वामिकृते बृहत्संहिताव्याख्याने उत्पलपरिमलाख्ये–"

"युद्धं यदा यथा वेति । यदेति कालं निर्धास्यति । यथेति सव्यो-त्तरस्थितिमंडलभेदादिप्रकारम् । सूर्यसिद्धांतादिति । सूर्यसिद्धांतमाश्रि-त्येत्यर्थः । पंचसिद्धांतिकायां हि तत्तत्सिद्धांतसंज्ञाः पंचाख्याः संति । सूर्यसिद्धांतैकमूलत्वोक्तिस्तु तत्प्राशस्त्यात् । तथा च पंचसिद्धांतिकायां–"
"पौलिशः स्फुटस्तस्यासन्नस्तु रोमकः प्रोक्तः । स्पष्टतरः सावित्रः परि-शेषौ दूरविभ्रष्टौ "–" इति । "

तस्मात् पंचसिद्धांतिकायां–" स्पष्टतरः सावित्रः "–इति निर्दिष्टो यः सूर्य-सिद्धांतस्तमाश्रित्यैव पंचसिद्धांतिकायां–" बुध्वा शशिविक्षेपं दृष्ट्वा ताराशशां-कविवरं च । समांग्रेके वाच्यः पश्चात्तारासमायोगः "–१४ अ. ३३ । त्यादिना

ग्रंथेन चंद्रतारासमायोगं निरूपितवान् वराहमिहिर इति । अथेदानीं मूलसूर्यसिद्धांतानुसारं मघाचित्रानक्षत्रयोरश्विन्यारंभादंतरं निश्चिनुमः । तद्यथा

गणितन्यासप्रतिपादनम्	मघा		चित्रा	
	अं.	क.	अं.	क.
अश्विन्यारंभात् इष्टनक्षत्रविभागारंभः	१२०	०	१७३	२०
स्वविभागे इष्टनक्षत्रांतरम् (पंचसिद्धांतिकोक्तं)...	६	०	६	४०
अश्विन्यादित इष्टनक्षत्रांतरम्	१२६	०	१८०	०
तस्मात् मूलसूर्यसिद्धांतानुसारं वराहोक्तमंतरम् ...	१२६	०	१८०	०
केतकीग्रहगणिते (वेंकटेश) आचार्योक्तमंतरम् ...	१२६	०	१८०	०

उपरि विन्यस्तगणितेन मघाभोगश्चित्राभोगश्चाश्विन्यारंभाद्यथासंख्यं रसार्कांश १२६ मितः खाष्टेन्दु १८० भागमितश्च यस्मात्सिध्यति तस्मादेवाचार्यैः-"तस्माच्चित्राभभोगोभगणदलसमः पंचसिद्धांतिकायां सौरे प्रोक्तः" -इत्युक्तं युज्यते ।

धनिष्ठादिक्रमोपलब्धस्याश्विन्यारंभस्य पौष्णांतस्य वा संमुखमेव खाष्टेन्दु १८० मितलवांतरे चित्रानक्षत्रं चकास्तीत्याचार्यैर्गणिताधिकृतवाग्बलेन प्रदर्शितम् । मूलसूर्यसिद्धांतकारेणापि आल्फा-धनिष्ठाप्रवृत्ताश्विन्यारंभ एव गृहीत इति तु तदुक्तचित्रामघानक्षत्रयोर्भोगेभ्य एव स्पष्टम् । एवं गणितबलात् सूर्यसिद्धांतोक्तिबलात्, "पौष्णांते भगणः स्मृतः" इति वचनबलाच्च तातचरणैरयमेव धनिष्ठाप्रयुक्तः पौष्णांतोऽश्विन्यारंभो वाऽस्मिन् केतकीग्रहगणितेऽपि संगृह्य -"नक्षत्रचक्रे प्रथमं धनिष्ठा"-इत्युक्त्या लगधमुनिप्रवर्तिता परंपरा कालसातत्यसंरक्षणाय सोल्लासं प्रतिपालिता । तदश्विन्यारंभसंमुखमेव चित्रानक्षत्रं भवत्यत आचार्यैः पौष्णांतस्य ज्ञापकद्वयं कथितं भवति । प्रथमं धनिष्ठा । द्वितीयं चित्रेति । ताभ्यां लभ्यमानोऽश्विन्यारंभो धनिष्ठाप्रयुक्तो लगधमुनिनिर्दिष्टश्चैव यतो भवति ततोऽग्रेऽपि धनिष्ठाप्रयुक्तत्वसिद्धये तस्मादश्विन्यारंभात् चित्रायाः १८० भागमितांतरे स्थितत्वमेवास्माभिर्व्याख्यानावसरे संसाध्य प्रदर्श्यते । येन चित्राया अश्विन्यारंभसंमुखीभावस्य सनातनत्वं स्वयमेव सिध्यति

अथेदानीमग्रेऽयनांशान् साधयंति-तस्या अपमेत्यादिना । क्रांतिमंडलविषुवन्मंडलयोर्यौ संपातौ तयोः प्रथमो वसंतः द्वितीयः शरत्संपातो तुलासंपातो वा । वसंतसंपातादश्विन्यारंभावधिकं यदंशात्मकमंतरं तदेवायनांशाः । अथ वा शरत्संपाताद्वा तुलासंपातात् क्रांतिवृत्तप्रणमितचित्रावधिकं यदंतरं ते वाऽयनांशा भवंति । तयोरुभयोस्तुल्यत्वात् । (पश्य आकृ.१)। ते च खाभ्राष्टेन्दु १८०० तुल्ये ग्रंथारंभवर्षे २२ भागाः ९ कला अयनांशा आसन् । २२।९ इति श्लोकसौकर्यार्थमुक्तम् । वास्तविकायनांशास्तु २२° । ८।२३'' मिताः स्पष्टाधिकारे

षष्ठश्लोके-" यदंतरं तत्सहिता द्विहस्ता २२ अष्टौ ८ सुरा ३३ स्तेऽयनभाग-संज्ञाः "-इति।

राशिचक्रस्य अवैदिकत्वात् नक्षत्रचक्रस्य च मुनिकल्पितत्वेन वैदिकत्वात् सनातनत्वाच्च तस्यैवादरणीयत्वं ज्ञापयंति-नक्षत्रचक्रे इति। क्रांतिवृत्ते तत्तन्नक्षत्रानुरोधेन सप्तविंशतिविभागाः प्राङ्मैत्र्युपनिषत्काले एव मुनिवरैः प्रकल्पिताः संति। पुरातनकाले धनिष्ठादिगणना आसीदिदानीं तु अश्विन्यादिगणना प्रवर्तते। एवं नक्षत्रगणनायां क्रमभेदे सत्यपि नूतनक्रमिकनक्षत्रात्प्रभृति पुनःपुनर्नूतननक्षत्रविभागा अनाधिकारान्न करणीया, अपि तु नूतनक्रमिकनक्षत्रारंभोऽपि मूलोच्छेदनवस्थाप्रसंगव्यावर्तनाय कालसातत्यरक्षणाय च पुरातनधनिष्ठादिक्रमोपलब्ध एव ग्राह्यो भवतीति परंपरा प्रतिपालयंति-प्रथमं धनिष्ठेति। अस्मिन् केतकीग्रहगणिते प्रयुक्तस्य पौष्णांतस्य वा अश्विन्यारंभस्य धनिष्ठादिपुरातनक्रमोपलब्धत्वं परंपराप्रतिपालकत्वं वैदिकत्वं मुनिसंमतत्वं च स्थापयंति-उदीरीतं श्रीलगधेनेति। धनिष्ठादितोऽश्विन्यारंभस्यांतरमाहुः-षट्षष्टिभागैरिति। धनिष्ठादिक्रमनिर्णीताश्विन्यारंभात् चित्रानक्षत्रस्य गणितलब्धं वेधासिद्धमंतरं ख्यापयंति-खाष्टेन्दुमितेति। मुनिचिन्हिताश्विन्यारंभात् चित्रानक्षत्रं पुरातनकालादारभ्यैव खाष्टेन्दुलवांतरेऽथ वा तत्संमुखमेव तिष्ठतीत्याहुः-सदा-इति। चित्रायाः कांतिमत्त्वं प्रकटयंति-रोचमानेति। अश्विन्यादिवसंतयोरंतरस्य चित्रा तुलासंपातयोरंतरेण तुल्यत्वादुभयोरपि वैदिकत्वात् तयोः प्रथमस्य च सनातनत्वात् द्वितीयस्यापि सनातनत्वं तु सिद्धमेवेत्याहुः-सनातनत्वं तु सहजामिति।

"स्पष्टतरः सावित्रः"-इत्युक्त्या तदवलंबप्राशस्त्यादुक्तं-सौरे इति। मूलसूर्यसिद्धांतोद्दिष्टत्वात्तस्य च पौलिशरोमकवाशिष्टपैतामहैः सह पंचसिद्धांतिकायां संक्षिप्तीकृतत्वादुक्तं-पंचसिद्धांतिकायामिति। "स रामः पर्णशालायामासीनः सह सीतया। विरराज महाबाहुश्चित्रया चंद्रमा इव "-(अरण्यकांडं अ. १७४)-इति चित्राचंद्रयुतेश्चक्षुर्ग्राहित्वात् तस्याश्च पौष्णांतस्य संमुखीभावेनाप्रतिरूपत्वात् विशिंषंति-चित्राभभोग इति। तुलासंपातमाश्रित्य चित्रासकाशादयनांशसिद्धेः सनातनत्वात् तदवलंबेन कथमयनांशाः साध्या इत्यत्रोत्तरयंति तस्या अपमेत्यादिना। खाभ्राष्टेन्दु १८०० वर्षे चित्रानक्षत्रस्य सायनसूक्ष्मभोगः २०२।८।३३ अंशायः। अयं २०२।८।३३ चित्रानिरयन १८० भोगांशैर्हीनोऽतरं २२।८।३३। अयनांशा भवंति इत्युपपन्नम्।

अथेदानीं (१) धनिष्ठापुंजवर्णनम् (२) धनिष्ठायोगतारानिर्णयः (३) धनिष्ठाप्रयुक्तक्रमितप्रवृत्तेः पुरातनत्वम् (४) धनिष्ठादिविभागेषु धनिष्ठारंभे ... धनिष्ठायोगतारेति संसाधनम् (५) तदवलंबेन च परंपराप्राप्तपौष्णांतस्य

निर्णयः (६) तद्वारा च शास्त्रशुद्धानामयनांशानां निर्णयः–इत्येतान् विषया-नाचार्योक्तायनांशानां श्रेष्ठत्वसिद्धये गणितसनाथीकृतप्रमाणवचनैरेव सम्य-क्तया प्रपंचयिष्यामः।

(१) तत्रादौ धनिष्ठापुंजवर्णनम्। तैत्तिरीयसंहिता–मैत्र्युपनिषत्–वेदांग-ज्योतिष-गर्ग–पराशर–कश्यप–पितामहसिद्धांतप्रमुखपुरातनार्षग्रंथेषु नक्षत्रेषु सदा गणितकर्मण्यग्रगण्यत्वेन स्वीकृतं धनिष्ठानक्षत्रमिति पठ्यते। तस्मात् धनि-ष्ठापुंजे वैदिककाले कियत्यस्तारकाः समाविष्टा इत्यर्थं विचारयामः। ता ज्ञाता-श्चेत् अविवक्षितान्यतारकासमावेशं चिकीर्षुरनधिकारी पुरुषो निरुद्धः स्यादिति समालोचनया धनिष्ठापुंजगतनक्षत्रसंख्यामेवादौ निर्णेष्यामः। तद्यथा—चतस्रो-देवीरजराः श्रविष्ठाः। (तै. ब्रा. ३–१–२) एतेन धनिष्ठानक्षत्रं चतुस्तारमिति तथा च वृद्धगार्गीयसंहितायां–चतुस्ताराण्याषाढे मैत्रं पौष्णं सवासवम्। इत्यत्रापि वासवं वसुदेवताकं धनिष्ठानक्षत्रं चतुस्तारमित्युक्तम्। एवमपि रत्न-कोशे रत्नमालायां मुहूर्ततत्त्वे मुहूर्तचिंतामणौ च धनिष्ठायाश्चतुस्तारत्वमेव प्रकीर्तितम्। तथापि वैदिककाले स्वीकृताया धनिष्ठानक्षत्रसंख्याया निर्णयक-र्मणि पूर्वोक्तपुरातनप्रमाणद्वयमेव बहुमंतव्यम्। "चतस्रो"-इत्यनेन पुंजघटकाः परस्परसंनिहिता एव चत्वारस्तारका (पश्य आकृ. २ पृ. १८) आल्फा–बीटा–ग्यामा–डेल्टा–संज्ञा धनिष्ठापुंजांतर्गता इति।

(२) धनिष्ठायोगतारानिर्णयः। धनिष्ठायास्ताराचतुष्टये का योगतारे-त्यत्र–"श्रविष्ठायास्तु पश्चिमा"–इति सामान्यस्वरूपायाः सूर्यसिद्धांतोक्तेश्च-तुस्तारकासु–ग्यामा–डेल्टा–ताराद्वयं प्राक्प्रतिष्ठं आल्फा–बीटा–ताराद्वयं च प-श्चिमदिक्प्रतिष्ठं भवति। (आचार्यकृतनक्षत्रविज्ञाने प्रथमनक्षत्रपटो विलोक्यः) तत्रापि पश्चिमास्थितयोः का योगतारेत्यत्र सूर्यसिद्धांतोक्तधनिष्ठाभोगो ब्रह्मगुप्त-श्रीपतिलल्लादिसिद्धांतोक्तभोगा एवांकतया बलवत्प्रमाणं भवितुमर्हति। तद्यथा—

धनिष्ठायोगताराभोगः	अं.	क.	वेधसिद्धसायनधनिष्ठाचतुष्टयभोगाः	अ.	क.
सूर्यसिद्धांते ...	२९६	५	१८०२श. आल्काभोगः ३१५।४४		
ब्रह्मस्फुटे ...	२९६	१५	१३८१वर्षाणामय. गतिः –१९।१६		
सिद्धांतशेखरे–(अंगुलीभिर्मृगे)			४२१शके. आल्फाभोगः २९६।२८	२९६	२८
कदंबीकृत्य ...	२९६	१५	४२१शके. बीटा भोगः	२९५	२५
शिष्यधीतंत्रे ...	२९६	२०	" " डेल्टा " ...	२९७	११
द्वितीयार्यभटे ...	२९६	३३	" " ग्यामा " ...	२९८	२७

अत्र सूर्यादिसिद्धांतोक्तधनिष्ठायोगताराभोगस्य वेधसिद्धेन आल्फाध-निष्ठा-२९६।२८ भोगेन सहैव सुसंवादात् आल्फा एव सिद्धांतोक्ता योगतारेति। तस्याः परंपरागताया एव सिद्धांतोक्तित्वात्पुरातनमुनीभिरपि सैवाभिप्रेतेति।

अर्थान्मुनीनां धनिष्ठादिनक्षत्रचक्रे धनिष्ठारंभानिष्ठा योगतारा आल्फैव सिध्यतीत्यर्थः।

(३) धनिष्ठाप्रयुक्तगणितप्रवृत्तेः पुरातनत्वम्। वक्ष्यमाण– "कृत्तिकाः प्रथमं"–इत्यादेः सूत्रस्य–"कर्मसु कृत्तिकाः प्रथमं आचक्षते। श्रविष्ठा तु संख्यायाः" इति गर्गव्याख्यानाद्गणितप्रवर्तकनक्षत्रेषु धनिष्ठायाः प्राथम्यं सिध्यति (श. पू–२४२८) वैदिककाले इति। वक्ष्यमाण "नक्षत्राणि वसवः" इति मैत्र्युपनिषत्प्रतिपादनात् वसवः–वसुदेवताकं धनिष्ठानक्षत्रं तत्प्रधानानि नक्षत्राणि। तेन (श. पू. १९४८) मैत्र्युपनिषत्कालेऽपि गणितकर्मणि धनिष्ठाया एव प्राथम्यम्। धनिष्ठायोगतारां मेढीकृत्य क्रांतिवृत्तं सप्तविंशतिधा विभज्य तदनुषंगेण–"मघाद्यं श्रविष्ठार्धं" इत्यनेन दाक्षिणोत्तरायणानि लिखितानीति। वेदांगज्योतिषे (श. पू. १४७०) तु धनिष्ठादिगणना सविस्तरं निगदिता ज्योतिर्विदां परिचिता। "श्रविष्ठाद्यात्पौष्णार्धं चरतः शिशिरः"–इत्यादिना पराशरतंत्रोक्त्या स्फुटो धनिष्ठादिगणनाप्रचारः। "सार्पार्धात् दक्षिणं भानोः धनिष्ठाद्यं तथोत्तरम्" –इति कुमारयोगिकृतोत्पलपरिमले कश्यपवचनेन धनिष्ठादिगणनैव प्रोक्ता। "माघे मासे धनिष्ठाभिरुत्तरेणैति भानुमानर्धाश्लेषस्य दक्षिणेनोपनिवर्तत इत्येते काष्ठे भवतः"–इति श्रौतसूत्रे बोधायनोक्तया धनिष्ठादिगणना स्फुटा। वेदांगज्योतिषतुल्यपितामहोक्तधनिष्ठादिगणनानुसारमहर्गणानयनस्यावश्यकत्वकोटिं गतं महत्वं तद्रीतिनिरूपणे वराहमिहिरं सप्ताश्विवेद ४२७ संख्ये शकवर्षेऽपि प्रचोदयांचकारेति पंचसिद्धांतिकाद्वादशाध्यायदर्शनेनैव स्फुटं यतो भवति तत एव धनिष्ठादिगणनाया वराहमिहिरसत्ताकालावगाहिसनातनपारंपर्यं महत्त्वं च प्रतीतं भवतीत्यलम्।

(४) धनिष्ठारंभे (आल्फा) योगतारेति निरूपणमथवा चित्राया अश्विन्यारंभसंमुखी (१८०) भावनिरूपणम्। एतत्तु मूलसौरवचनेन (पृ. ११) उक्तमेव पूर्वं। तथा च "मुखं वा एतन्नक्षत्राणां यत्कृत्तिकाः। मुखं वा एतदृतूनां यद्वसंतः। देवगृहा वै नक्षत्राणि। कृत्तिकाः प्रथमं विशाखे उत्तमं। तानि देवनक्षत्राणि। अनुराधाःप्रथमं अपभरणीरुत्तमं। तानि यमनक्षत्राणि। ...। तस्मात् कृत्तिकास्वादधीत। एता ह वै प्राच्यै दिशो न च्यवंते। सर्वाणि ह वा नक्षत्राणि प्राच्यै दिशश्च्यवन्ते"–इत्यस्यायमर्थः। "प्रजापतिर्देवताः सृजमानः अग्निमेव देवतानां प्रथममसृजत"–(तै. ब्रा. २. १. ७). इति वचनाद्देवाग्निर्देवतानां मुखं प्रथमो वेति। देवगृहा वै नक्षत्राणि–इत्यनेन सकलनक्षत्राणां देवतागृहत्वात्तेषु मुखीभूताग्निदेवताकं कृत्तिकानक्षत्रं सकलनक्षत्राणां मुखमित्युक्तम्। नक्षत्राणि शुभाशुभतया द्वेधा विभज्य–"यान्येव देवनक्षत्राणि तेषु कुर्वीत यत्कारी स्यात्"–(तै. ब्रा. १. ५. २.) इत्युक्त्या देवतास्वग्निदेवता प्रथमा। तत्प्रथमदेवताख्यं मुखं कृत्तिकाः। तस्मात्कृत्तिकायाः प्राथम्यम्। देव–

तागणनायामग्निः प्रथमः। तस्माद्देवनक्षत्रगणनायां-"कृत्तिकाः प्रथमं"-इत्युक्तम्। कृत्तिकादिदेवनक्षत्राणि कर्माचरणोपयोगीन्येवेत्यग्रिमेण-' कृत्तिकास्वादधीत"-इति विधानवचनेनैव स्फुटम्। तथा च वेदांगज्योतिषे- "अग्निः प्रजापतिः सोमो"- (३२।३३।३४ -वे. ज्यो.- श्लोकाः) इत्यत्रोक्ता तथा च -"नक्षत्रदेवता एता एताभिर्यज्ञकर्माणि"- (वे. ज्यो. ३५) इत्यनेनापि कृत्तिकायाः (कृत्तिका- श. पू. २४२८ कालात्परंपरागतं) केवलकर्मप्रवर्तकत्वं स्पष्टमेवोक्तम्।

अथ वैदिक (कृत्तिका) कालीनधनिष्ठादिगणनास्वरूपम्-" एता ह वै प्राच्यै दिशो न च्यवंते"-तथा च (तै. ब्रा. १. ५. १)। "यत्पुण्यं नक्षत्रं तत् बद्कुर्वीतोपव्युषम्। यदा वै सूर्य उदेति तदा नक्षत्रं नैति"- (यस्मिन्काले सूर्य उदेति तस्मिन्काले तन्नक्षत्रं नैति पुरुषो न प्राप्नोति। सूर्यप्रकाशेन तिरोहितत्वात् द्रष्टुं न शक्यते-सायनभाष्यं)- इति वचोभिर्दृश्यतारात्मकनक्षत्राणामेव विवक्षितत्वात्तदा प्रत्यक्षदृश्यतारात्मकनक्षत्रचक्रमेव व्यवहारार्थं मुनिभिर्निर्णीतमासीदिति। इदं दृश्यतारकानक्षत्रचक्रं कथमुपयोजितमासीदित्यत्राह भगवान् गर्गः। " **तेषां च सर्वेषां नक्षत्राणां कर्मसु कृत्तिकाः प्रथमं आचक्षते। श्रविष्ठा तु संख्यायाः**" इति। अनेनायमर्थः। वैदिक काले द्वे स्वतंत्रे गणने। दृश्यकृत्तिकापुंजात्प्रभृति प्रथमा दृश्यधनिष्ठापुंजात्प्रभृत्यन्येति। पुण्यकर्मणां देवनक्षत्रेषु कार्यत्वात् देवनक्षत्रेषु च कृत्तिकायाः प्रथमत्वात्कर्मसु दृश्यकृत्तिकादिगणना ग्राह्या। गणितोपयोगिनक्षत्रगणनायां पुनः दृश्यधनिष्ठायाः प्रथमत्वात् गणितप्रक्रियायां धनिष्ठादिगणना ग्राह्येति प्रचोदितम्। गणितकर्मणि दृश्यश्रविष्ठा प्रथमत्वेन स्वीकृता कृत्तिकाकाले इत्यर्थः। " **आचक्षते**"-इत्यनेन कृत्तिकाधनिष्ठागणनयोर्गर्गसत्ताकालेऽप्यविच्छिन्नदीर्घपरंपरागतत्वं सिध्यति। तस्मात् वैदिककालीनमुनिभिः श्रविष्ठानक्षत्रं नाम श्रविष्ठायोगतारामेव (आल्फा) दृश्यनक्षत्रचक्रे प्रथमं मत्वा दृश्यनक्षत्रपुंजानुरोधेन गणितं प्रवर्तितमासीदिति प्रत्यक्षवाचानिकप्रमाणैरेवास्माभिर्निरूपितं भवति।

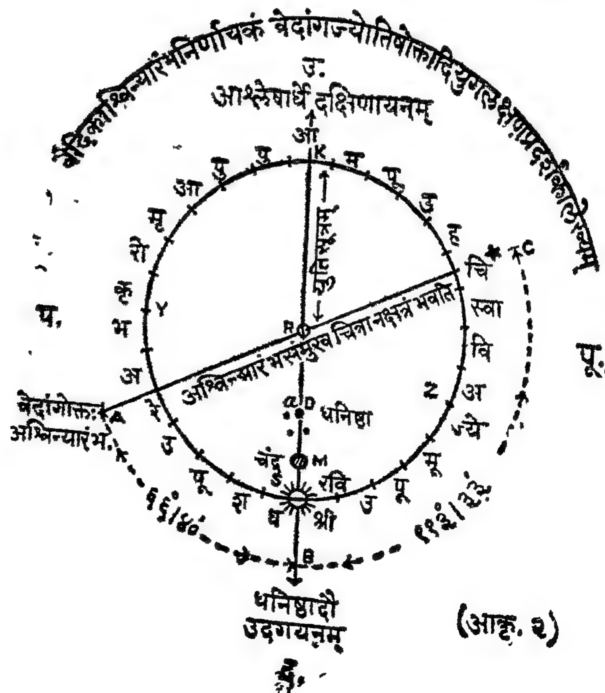
धनिष्ठादिविभागपद्धतेः प्रथम उल्लेखः। वैदिककाले दृश्यनक्षत्राण्येवासन्। विभागात्मकनक्षत्रपद्धतिर्नासीत्। परंतु मैत्र्युपनिषत्काले "सूर्यो योनिः कालस्य। तस्यैतद्रूपं। यन्निमेषादिकालात्संभूतं द्वादशात्मकं वत्सरं।...। मघाद्यं श्रविष्ठार्धं। आग्नेयं क्रमेण। उत्क्रमेण सार्पाद्यं श्रविष्ठार्धांतं सौम्यं।" (प्रपाठकः षष्ठः) इत्यत्र-आद्यं अर्धं-इति विभागक्रमेण गाणितिकोल्लेखेन तदा दृश्यतारानुरोधेन सप्तविंशतिधा विभक्तं क्रांतिवृत्तं गणितकर्मणि रूढमासीदिति सुस्फुटम्। वैदिककालात्परंपरागता गणितनक्षत्रेषु प्रथमा या श्रविष्ठा (आल्फा) योगतारा तामेव नक्षत्रचक्रस्य प्रथमबिंदुं प्रकल्प्य गणितोपयोगिनः सप्तविंशतिविभागा निश्चिता इति तत्रत्येन-" **नक्षत्राणि वसवः। पुरस्तादुद्यंति तपंति वर्षंति स्तुवंति पुनर्विशंति अंतराविवरेण ईक्षंति**"-(प्रपा. ६) इति वचनेन धनिष्ठाप्रमुखाणि नक्षत्राणि मैत्र्युपनिषदुक्त्यैव स्फुटं सिध्यंति किं प्रमाणांतरेणेति।

तस्मात् वैदिक (श. पू. २४२८) कालीनधनिष्ठादिगणनापरंपरैव मैत्र्युपनिषत्काले अपि (श. पू. १९४८) गणितप्रक्रियायामविच्छिन्नतया सादरं च प्रतिपालितेति ।

वेदांगज्योतिषोक्तश्रविष्ठाविभागारंभे आल्फा धनिष्ठा-इति निरूपणम्।
वैदिक (कृत्तिका) कालात् मैत्र्युपनिषत्कालात् च दीर्घपरंपरागतायाः उपर्युक्तधनिष्ठादिगणनायाः सुसंघटित स्वरूपं रविचंद्रसाधनगणितगुंम्फितं वेदांगज्योतिषे स्वसमयविशिष्टविस्तरेणाह्वुर्लगधाचार्याः । तस्मिन् ज्योतिःशास्त्रकृतां संकेतमनुसृत्य ग्रंथोपक्रमे क्रांतिवृत्तनिष्ठं पंचसंवत्सरमययुगगणनारंभस्थलमेवं विशिष्टलक्षणसहितं स्पष्टशब्दैरेव प्रतिपादितं षष्ठेन श्लोकेन–

स्वराक्रमेते सोमार्कौ यदा साकं सवासवौ ।
स्यात्तदाऽऽदियुगं माघस्तपः शुक्लोऽयनं ह्युदक् ॥ ६ ॥ (वेदांगज्यो)

अस्यार्थः । सूर्यचंद्रधनिष्ठात्रयमाकाशे यदा यत्र चैकसूत्रगं सत् क्षितिजोर्ध्वमुदेति तस्मिन्समये तस्मिन्स्थले चोदगयनाद्यादियुगलक्षणपंचकस्य प्रवृत्तिर्भवति । "स्यात्तदाऽऽदियुगं"–इत्यनेन कालगणितप्रवर्तकमाघशुक्लप्रतिपदः, स्थानगणितप्रवर्तकधनिष्ठाविभागस्य च प्रारंभो यौगपद्येन भवतीति। रविचंद्रधनिष्ठात्रयाणां युतिसूत्रं क्रांतिवलयं यस्मिन् S बिंदौ च्छिनत्ति स श्रविष्ठाविभागारंभ एव गणनारंभस्थलमित्यर्थः । (आलेख्यं २ विलोक्यं) । २७ भक्तं ZSYK क्रांतिवृत्तं ।



(आकृ. २)

S=धनिष्ठारंभः। A=धानिष्ठानिर्दिष्टोऽश्विन्यारंभः। K=आश्लेषार्धं। BSMDRK= युतिसूत्रं तत्र S-सूर्यः। M-चंद्रः। D-आल्फाधनि। S,M, बिंद्वोस्तुल्यभोगत्वात्पौषी अमा। S--M--D = रविचंद्रधनिष्ठानामेकसूत्रगतत्वात् युतिर्वेदांगज्योतिषोक्ता निदर्शिता। AB चापं =६६।४० अं.। BC = ११३।३३ अं.। ततो AB+BC = १८०।१३ = स्वल्पांतरात् १८० अंशाः चित्राया धनिष्ठाप्रयुक्ताश्विन्यारंभस्य संमुखीभावं निर्दिशंती AC-रेखा दर्शिता। श्रुतिप्रोक्तधनिष्ठाचतुस्तारास्तथैव दीप्ततराआल्फा = a घनाबिंदुना दर्शिता। शेषं स्फुटमेव। धनिष्ठारंभे त्रयाणां युतिघटनैव पंचसंवत्सरादियुगस्य प्रधानं लक्षणमित्युक्तं श्रीसोमाकरेणाऽपि। तद्यथा -" स्वर्दिवं यस्मिन्काले आक्रमेते व्यापृतः। कौ सोमार्कौ। कथं सार्कं सह। तथा सवासवौ। वसुदेवताकं धनिष्ठानक्षत्रं तेन सह वर्तमानौ। ...। स्यात्तदादियुगं आदियुगप्रारंभो भवेदिति।" इति। " प्रपद्येते श्रविष्ठादौ सूर्याचंद्रमसावुदक्। सार्पार्धे दक्षिणार्कस्तु माघश्रावणयोःसदा"–इत्यनेन सप्तमश्लोकेन वेदांगज्योतिषसमये श्रविष्ठादिनक्षत्रविभागप्रवृत्तिस्तेषांदीर्घप्रचारश्च स्फुटः। तस्मिन्नक्षत्रचक्रारंभे श्रविष्ठायोगतारा आल्फैवेति (पृ.१५) दर्शितमेव।

पुनः प्रमाणांतरं यथा। कृत्तिकासंपातकाले उदगयनं माघपौर्णिमायां। वेदांगज्योतिषे उदगयनं श्रविष्ठादौ माघप्रतिपदि। तस्मात् पौर्णिमा–प्रतिपद् = १५–१ = १४ तिथयः = स्वल्पांतरात् १३।२० दिवसाः = १३।२० अंशाः अर्थात् कृत्तिका–मैत्र्युपनिषत्– वेदांगज्योतिषकालेषु क्रमेण च श्रविष्ठाविभागांते श्रविष्ठार्धे (पश्य. पृ. १७) श्रविष्ठादौ उदगयनमासीदिति तत्तद्वचनैरेव स्फुटम्। (न्यासं पश्य) तस्मात् आल्फा–धनिष्ठैव धनिष्ठारंभः पुनः सिध्यति। तद्यथा–

न्यासस्पष्टीकरण ईटा=कृत्तिका योगतारा.		कृत्तिका काले शक पू. २४२८	मैत्र्युप काले शक.पू. १९४८	वेदांग ज्यो काले शक पू.१४७०
ईटातारात उदगयनबिंदुः	अंशाः	९,०	९६।४०	१०३।२०
उद्गयनबिंदुतो धनिष्ठारंभः	,,	१३।२०	६।४०	०।०
ईटातारातः **धनिष्ठारंभः**	,,	१०३।२०	१०३।२०	१०३।२०
ईटातारातः **आल्फाधनिष्ठातारा**	,,	१०३।००	१०३।००	१०३।००

धनिष्ठारंभ–धनिष्ठातारयोस्तुल्य १०३ भोगाद्धनिष्ठारंभे आल्फाधनिष्ठातारा सिद्धैव। तेन कृत्तिकाकाले ईटाकृत्तिकाभोगः ३६·६ अं. सिध्यति।

(५) परंपरागतपौष्णांतस्याश्विन्यारंभस्य वा निर्णयः। आल्फा-धनिष्ठातो नाम धनिष्ठारंभात् ६६।४० अंशाद्यैः पंचनक्षत्रांतरेऽश्विन्यारंभस्तिष्ठतीति विभागांकनेनैव स्फुटम्। तदश्विन्यादेश्चित्रास्थानमन्विष्यामः—

			अं.	क.
धनिष्ठारंभात् प्राग्दिशि अश्विन्यारंभः ...	अंशादिः	...	६६	४०
आल्फा–धनिष्ठातः पश्चिमदिशि चित्रानक्षत्रं	,,	...	+११३	३३
धनिष्ठाप्रयुक्ताश्विन्यारंभात् चित्रानक्षत्रं	,,	...	१८[illegible]	१३
केतक्युक्ताश्विन्यारंभात् चित्रानक्षत्रं (सूक्ष्ममंतरं)	,,	...	१८०	००

तस्मात्स्वल्पांतरात् लगधोक्तोऽश्विन्यारंभश्चित्रानक्षत्रसंमुखमेव तिष्ठतीति गणितसिद्धम्। सिद्धांतोक्तायनगतेरशुद्धत्वाच्छून्यायनांशवर्षमप्रमाणमश्विन्यारंभनिर्णये। सिद्धांतोक्तनक्षत्रशरभोगानामशुद्धत्वात्तेऽप्यश्विन्यारंभनिर्णयेऽसमर्थाः । तस्माद्यथैव लगधोक्ताश्विन्यारंभस्यासंदिग्धत्वात्पुरातनपरंपरागतत्वादाचार्यैरयनांशसाधनायायमेवाश्विन्यारंभः स्वीकृतः। अथेदानीं गर्गोक्तिप्रमाणम्। वेदांगज्योतिषोक्तमादियुगलक्षणं स्फुटतमं प्राह भगवान् गर्गः। तद्वाक्यं च यथा श्रीसोमाकरेण स्वकृतवेदांगज्योतिषटीकायामुद्धृतम् – (पंचमश्लोकभाष्ये)–

कालज्ञानं महत्पुण्यं कालश्चादित्य उच्यते।
स च माघस्य शुक्लादौ सोमवासवयोः सह
सहोदयं श्रविष्ठाभिः प्रस्थायान्हामुदङ्मुखः। इति।

अस्यार्थः। माघशुक्लप्रतिपदारंभे स आदित्यः (सोमवासवयोः सह) धनिष्ठा-योगतारा–चंद्राभ्यां सह श्रविष्ठाविभागारंभे (श्रविष्ठाभिः सह) उदेत्य उदङ्मुखं उत्तरायणं कुरुते इति। अत्र धनिष्ठाशब्दस्य द्विःप्रयुक्तत्वात् धनिष्ठाविभागारंभे धनिष्ठायोग (आल्फा) तारैवोपलक्षिता लगधाचार्यगर्गाचार्यैः। त्रयाणां युतिस्तु स्फुटशब्दैरेव वेदांगज्योतिषवन्निर्दिष्टा। अथ गर्गोक्त्याऽश्विन्यारंभमन्विष्यामः। अथन्यासः–

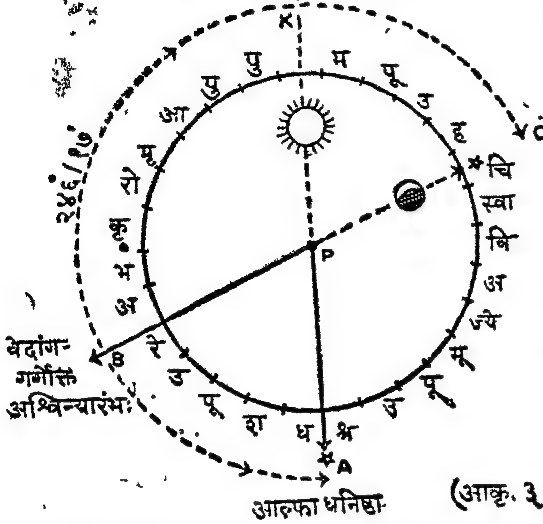
न्यासस्पष्टीकरणं			अं.	क.
आल्फाधनिष्ठातश्चित्रानक्षत्रस्यांतरं वेधसिद्धं	...	...	२४६	३०
धनिष्ठारंभात्पौष्णांतस्यांतरं पंचनक्षत्रदैर्घ्यं...ऋणं	...	...	–६६	४०
गर्गोक्तपौष्णांतात् चित्रानक्षत्रांतरं–सूक्ष्मं–	...	...	१७९	५०
केतकीप्रयुक्ताश्विन्यारंभात् चित्रांतरं–सूक्ष्मं—	...	...	१८०	०

तस्माद्धनिष्ठाप्रधानगर्गवचनेनापि चित्रासंमुखस्थोऽश्विन्यादिरेव सिध्यति। अत आचार्योक्ताश्विन्यारंभो गर्गसंमत एव तेन १८०० शके २२।८३३ अयनांशा लभ्यंते। अथवा १८५० शके तदश्विन्यादेः सायनभोगः २२।५०।२३ अंशादिरेवायनांशाः स्फुटाः। एते एव शास्त्रशुद्धा अयनांशाः सिध्यंति। अथ पांचसांवत्सरिकदशसु अयनेषु प्रथमायनानां प्रवृत्तौ चंद्रनक्षत्रकथने–

" यदा माघस्य शुक्लस्य प्रतिपद्युत्तरायणं।
सहोदयं श्रविष्ठाभिः सोमार्कौ प्रतिपद्यतः॥
तदा नभस्य सप्तम्यां क्रियते दक्षिणायनं।
सार्पार्धे कुरुते युक्तिं चित्रायुक्तनिशाकरे॥" (वे. ज्यो. श्लो. १० भाष्ये)

इत्याह भगवान् गर्गः। तस्यार्थः। संवत्सरौपक्रमिकमाघशुक्लप्रतिपदारंभे धनिष्ठाविभागारंभे धनिष्ठारविचंद्राणां त्रयाणां संयोगादनंतरं सूर्य उदक्प्रवर्तते। पश्चात्तस्य श्रावणसप्तम्यां सार्पार्धे दक्षिणायनसमये–(चित्रायुक्तनिशाकरे)–चित्राविभागसंयुक्तश्चंद्रः–(युक्तिं कुरुते)–चित्रानक्षत्रेण सह समायोगं कुरुते–इति गर्गाभिप्रायः। अनेनेदमुक्तं भवति। आदियुगादनंतरं सूर्यो यदा सार्पार्धस्थो दक्षिणायनं कुरुते तस्मिन्नेव क्षणे चित्राचंद्रयोर्युतिर्भवति। (आले. ३ विलोक्यं)-उदगयनाद्दक्षिणायनमर्धसायनवर्षांतरितम्। तस्यामवधौ धनिष्ठारंभात्सूर्या यावत्सार्पार्धं स्पृशति तावच्चंद्रो धनिष्ठारंभं षड्वारं प्रदक्षिणीकृत्य चित्रानक्षत्रेण सह संयुज्यते। अर्थादर्धसायनवर्षोद्भवचंद्रगत्यंशतुल्यमेव धनिष्ठारंभाच्चित्रानक्षत्रस्यां-

नरामिति प्रत्यक्षयुतिदर्शनेन कथितं भवति गर्गाचार्यैः । अर्धसायनवर्षं १८२ दि. ३७ घ. १६ पलमितं भवति । एतदवधौ चंद्रगतिः २४६।१७ अंशाद्या भवति । (आकृ. ३ पश्य) तत्र माघप्रतिपदि A-बिंदौ रविचंद्रौ । षण्मासैः श्रावणसप्तम्यां सार्पार्धे K-बिंदौ रविः । चंद्रश्च षण्मासेषु षड्वारं परिभ्रम्य सप्तम्यां C-बिंदौ चित्रया सह युज्यते। इयमेव रविचंद्रस्थिति-श्चित्राचंद्रयुतिश्चा-लेख्ये स्पष्ट दर्शिता । ABKC चापखंडं चंद्रस्य (१८२ दिन ३७घ.१६प.) षण्मासंसंभवां २४६।१७ भागादिगतिं निर्दिशति । अथ आलेख्यावलंबनेनाश्विन्यारंभो यथा-अथन्यासः—



न्यासस्पष्टीकरणं

			अं,	क.
अर्धसायनवर्षोद्भवाचंद्रगतिर्वेधसिद्धा (धनिष्ठादेश्चित्रावधि)		...	२४६	१७
धनिष्ठारंभादश्विन्यारंभपर्यंतमंतरं ऋणं	...	...	-६६	३०
धनिष्ठाप्रयुक्त-गर्गसंमताश्विन्यारंभाच्चित्रांतरं	...	...	१७९	३७
केतकी पुस्तकेऽस्मिन्नाचार्यैरुक्तमंतरं (सूक्ष्म)	...	...	१८०	

अनेन गर्गोक्तप्रमाणेनापि धनिष्ठाप्रयुक्ताश्विन्यारंभाश्चित्रासंमुखमेव तिष्ठतीति सिध्यति । अत एव सूर्यसिद्धांते—"पौष्णांते भगणः स्मृतः"-इत्युक्त्वा चित्राभोगः १८० भागा एव निर्दिष्टः । अर्थादयं पौष्णांतो धनिष्ठानिर्दिष्ट एव भवति । सिद्धांतशिरोमणि-ब्रह्मगुप्त-ग्रहलाघवादिभ्योऽप्ययनांशास्त्रयोविंशतिसमीपस्था एव सांप्रतं यस्माल्लभ्यंते तस्मात्तेषां निरयणपौष्णांतो धनिष्ठाप्रयुक्त एव भवतीति स्फुटम् । अस्य पौष्णांतस्य समीपे रेवतीतारा निर्दिष्टा । सा चोत्तरशरयुक्तेति सर्वेषां सिद्धांतानां वाचनिकप्रमाणानि संति । यथा-" शेषभानां शेषपंचदशनक्षत्राणां पुष्य-मघा-रेवतीसहितानां शर उत्तरदिक्काः—इति मरीचिटीकायां मुनीश्वरा आहुः । तथा च-"उदग्दिशस्ते च शराः सपूष्णाम्"-इति वृद्धवसिष्ठोऽप्याह । किंतु सांप्रतं वेधयोग्या उत्तरशरयुक्ता रेवती नोपलभ्यते। अस्तु । तेन परंपरागतधनिष्ठाप्रयुक्तपौष्णांतो नेषदपि बाध्यते । स चाप्रतिहत-

स्तिष्ठत्येव यश्चाचार्यैरत्र स्वीकृतः। अर्थादयनांशाः १८५० शकवर्षे २२।५०।२४ भागाद्याः स्फुटा एव। नेत्रयोग्येयं युतिरतः परमो महिमा तस्याः । धनिष्ठारंभा-चित्रानक्षत्रांतरस्य २४६ अं. १७ क. इति स्वतंत्रज्ञानादित्यर्थः।

ननु पूर्वोक्त "यदामाघस्य"–इत्यत्र धनिष्ठाशब्देन चित्राशब्देन च योगतारा न विवक्षिता तदाग्रिमैकादशश्लोकानां परीक्षणेन सर्वत्र नक्षत्रनाम्ना विभागानामेव विवक्षितत्वात् योगताराग्रहणं न समीचीनमिति प्राह कश्चित्तत्र वयमेवमुपपत्तिसहितं प्रतीतिकारकं यथा स्यात्तथा प्रतिब्रूमहे—

गर्गोक्तपंचदशश्लोककलापे नक्षत्रनाम्नामेकस्मिन्वाक्ये यत्र सकृदेवो-ल्लेखस्तत्रास्माभिस्तन्नक्षत्रनिर्दिष्टो विभाग एव प्राधान्येन स्वीकृतः। यथा— "युक्ते चंद्रमसा रौद्रे"–"अजयुक्ते निशाकरे"–इत्येतेषु सर्वत्र तत्तन्नामका विभागा एव विवक्षिता इत्येवास्माकमपि संमतम्। परंतु चित्राधनिष्ठयोर्निर्दे-शेषु वैशिष्ट्यं वर्तते। एकस्मिन्नेव वाक्ये चित्राशब्दस्य धनिष्ठाशब्दस्य च प्रत्ये-कस्य द्विवारमुल्लेखितत्वादुभयोरपि उल्लेखयोः सार्थत्वाच्च विभागस्तारा चैतौ यौगपद्येन विवक्षितौ भवतः। यथा पूर्वोक्त (पृ. २०) गर्गकारिकासु–"सोम-वासवयोः सह"–इत्युक्त्वा पुनः–"सहोदयं श्रविष्ठाभिः"–इति तस्मिन्नेव वाक्ये उक्तत्वात् धनिष्ठायोगतारासहितः सूर्यः धनिष्ठाविभागारंभे तिष्ठतीति स्फुटमेव। तथैव चित्रामधिकृत्यापि–"चित्रायुक्तनिशाकरे"–इत्यनेन विभागं निर्दिश्याग्रे पुनः तस्मिन्नेव वाक्ये–"युक्तिं कुरुते"–इत्यनेन युतिघटनासंभवार्थं युतियोग्या चित्रायोगतारा गले पतति। तस्मात्सूपपन्नमस्मदुक्तम्।

पितामहसिद्धांतप्रमाणम् । पंचसिद्धांतिकायामस्य संग्रहः कृतोऽस्ति । वेदांगज्योतिष–गर्गकालानामनिश्चितत्वात्तदुक्तादियुगलक्षणस्य गणितपरीक्षणेन तेषां गणनारंभस्थलस्य निर्णयो दुःसाध्य आसीत्। परं शालिवाहनशकादनंतर प्रथममेव पततो वेदांगज्योतिषतुल्यपैतामहादियुगारंभस्य स्थलं कालश्च श्रीव-राहेण लक्षणसहित एव यस्मात्प्रतिपादितस्तस्मात्तदादियुगस्य परीक्षणमधुना-कर्तुं शक्यते। तल्लक्षणं चेदम्। पैतामह २ शके माघशुक्लप्रतिपदारंभे भौमवासरे सूर्योदये धनिष्ठायोगतारासूर्याचंद्रमसां धनिष्ठारंभे युतिघटनाविशिष्टः आदि-युगप्रारंभ अस्तीत्याह वराहः। तद्वाक्यं च पंचसिद्धांतिकायाम्—

रोमकसिद्धांते युगारंभः। अ. १.	पितामहसिद्धांते युगारंभः। अ. १२.
सप्ताश्विवेदसंख्यंशककालमपास्यचैत्रशुक्लादौ अर्धास्तमिते भानौ यवनपुरे भौमदिवसाख्ये। मासीकृते समासे द्विष्ठे सप्ताहतेऽष्टयमपक्षैः। लब्धैर्युतोधिमासैस्त्रिंशद्घ्नस्तिथियुतो द्विष्ठः। —इत्यादिनाहर्गणसाधनरीतिमाह वराहः ।	रविशशिनोः पंचयुगं वर्षाणि पितामहोपदिष्टा- नि । अधिमासस्त्रिंशद्भिर्मासैरवमास्त्रिष- ष्ट्यान्हां । द्व्यूनं शकेंद्रकालं पंचभिरुद्धृत्य शेषवर्षाणां । द्युगणं माघसिताद्यं कुर्यात् द्यु- गणं तदन्ह्युदयात् ।...धनिष्ठाद्यम् १।२।३

रोमक–पितामहसिद्धांतयोरुभयोरप्यहर्गणसाधनपद्धत्यभेदात्तयोर्ग्रंथारंभकालिक-स्थितिमतस्यैव केवलं भेदस्य स्पष्टो निर्देशः कृतः पूर्वोक्त-"द्व्यूनं शकेंद्रकालं"-इत्या-

र्यायाम् । तस्य भेदस्य स्पष्टीकरणाय रोमकपितामहक्रमेण युगवर्णनन्यासो यथा-

१	सप्ताश्विवेदो ४२७ न शकः	१	द्व्यून २ शकेंद्रकालः कार्यः
२	चैत्रशुक्लादितोऽहर्गणो भवति	२	माघशुक्लादितोऽहर्गणः कार्यः
३	भौमवासरे सूर्यास्तात्प्रभृति	३	तदह्नि उदयात्-भौमवारे किंतु सूर्योदयात्

अहर्गणो वारज्ञानेन विना पंगुर्भवति । तस्मात्–"तास्मिन्नेवाहनि"–इत्यनेन भौमवासरमुक्त्वा–"उदयात्"–इति भेद एव केवलो निर्दिष्टो वराहेणेति स्फुटम् ।

अथेदानीमियं पैतामहोक्ता युतिर्वराहोक्तसमये भवति न वेत्यस्य अस्मत्तातरचितकोनालाजी (सूर्यसिद्धांताश्रिता) साहाय्येन परीक्षणं कुर्महे । माघादिगणनया २ गतशकः प्रोक्तः । स सांप्रतिकचैत्रादिगणनया १ शकस्य माघः । तस्य १ शकस्य माघशुक्लप्रतिपत्सूर्योदयकालिकगणितेन परीक्षणं कर्तव्यं भवति । १ शके श्रावणोऽधिकः । तेन चैत्रादिपौषामांतं यावत् ३३० तिथयः । अथेदानीं वराहोक्तयुतिपरीक्षणार्थं गणितन्यासप्रदर्शनम् ।

कोष्टकं	शकः	ख्रि.श.	तिथिः	वारः	तारीख	चंद्रकेंद्रं	रविकेंद्रं
					मार्च	०	०
३	–७८	०	१९.८४३	०.९८३	१३.९८३	३४६.४३	२८०.६०
४	+७६	७६	०.९२७	४.६६५	.६६५	१५९.१७	०.००
८	+ ३	३	३.१९४	३.७७६	७७६	२७६.२८	०.००
मेषादिः	१	७९	२३.९६४	२.४२४	१५.४२४	६१.८८	२८०.६०
			०.०३६	.०३६	.०३६	.०४७	.०४
पूर्णतिथिः			२४.०००	२.४६०	१५.४६०	६२.३५	२८०.६४
५...			३००.०००	१.३६०	२९५.३०६	२५८.१७	२९१.०५
५...			६.०००	५.९०६	५.९०६	७७.१६	५.८२
पौष३०...			३३०.०००	२.६७२	३१६.६७२	३७.६८	२१७.५१
को. ६...उपकरणं२१७.५१... ...				+ .१०८	+ .१०८	+ १.२९	१०८×१२=
,, ७... ,, ३८.९७... ...				+ .२७९	+ .२७९	३८.९७	
				३.०५९	३१७.०५९		
को. ११. मार्च ते जानेवारी ...					३०६.०००		
	१	८०	पौषकृष्ण	३.०५९	११.०५९	.०५९ = ३ घ. ३२ पळे	
	शकः	ख्रि. श.	३०	भौमवारः	जानेवारी	३ वार = भौमवासरः	

	घ.	प.
ता. ११ जानेवारी इ. स. ८०; शक १ पौषकृष्ण ३०, भौमवारः	३	३२
रविक्रांतिः—२२ अंशाश्च अक्षांशाः ३६ ...... चरसंस्कारः ऋणं—	३	०
अमांतः भौमवासरे सूर्योदयात्	०	३२

सग्रहणेन भौमवासर एवायात्यतोऽस्मदुक्तार्थ एव सुंदर इत्यर्थः । युगलक्षणं तु त्रयाणां युतिः । तत्प्रतिपादनायैव–"ध्रूनं शकेंद्रकालं"–इत्याद्युक्तं श्रीवराहेण । चैत्रादिगणनया २ शकीयमाघग्रहणेन–तस्मिन् दिने गर्ग–वराह–लगधसमुद्दिष्टा युतिरेव नायाति तेन मूले कुठारश्च पतति । अस्मदुक्तार्थस्य तु वर्षेण, मासेन, तिथिना, वारेण, युतिघटिकया युतिघटनया चैतैः सर्वैः सह मनोग्राही सुसंवादः। अन्यथार्थकरणेन सर्वत्र विरोधाच्छंकाकृदुक्तोऽर्थो वराहोक्तिविरुद्धत्वान्नादरणीय इति । योऽर्थो मूलोच्छेदी कथं स स्वीकारार्हो भवेदिति ।

(६) गणितपरिस्फुटानां शास्त्रवचनशुद्धायनांशानां निर्णयः—

(अ) (पृ.१९) धनिष्ठारंभात् ईटा-कृत्तिका १०३।२० भागांतरे तिष्ठति । अथवा अश्विन्यारंभात् १०३।२० – ६६।४० = ३६·६ भागांतरे सिध्यति । केतक्यामाचार्यैरपि कृत्तिकाभोगः ३६·१ भागादिः प्रविष्टः । सूक्ष्मकृत्तिकाकालः श. पू. २४२८ वर्षाणि । तस्मात् १८५० शकारंभे २४२८+१८५०÷७२=५९·५ अंशादिः कृत्तिका (ईटा) योगतारासायनभोगः । कृत्तिकाकाले स ३६·६ भागमितः पौष्णांतादासीत् । अतोऽयनांशसाधनम्– (१८५० शके)

न्यासः			कृत्तिकाकालानुसाराः,		केतक्यनुसाराः
कृत्तिका (ईटा) सायनभोगः	...	...	५९।३०	अंशा	५८।५९
वैदिकाश्विन्यादितः कृत्तिकाभोगः ...		...	–३६।४०	,,	–३६। ९
वैदिकपरंपरागता अयनांशाः		...	२२।५०	,,	२२।५०

(ब) वेदांगज्योतिषोक्तादियुगारंभीययुतिघटनया धनिष्ठानिर्दिष्टः पौष्णांतश्चित्रानक्षत्रसंमुखं तिष्ठतीति प्राक् १९ पृष्ठावसाने दर्शितमेव । अर्थात् चित्रानिरयणभोगो १८० भागात्मकः सिध्यति । तथा च १८५० शके चित्रासायनभोगो २०२ । ५० । २३ अंशतुल्यः । तेन,

			अं. क. वि.
१८५० शके चित्रासायनभोगांशाः	...	...	२०२ । ५० । २३
चित्रानिरयणभोगांशाः	...	...	१८० । ० । ०
१८५० शके वेदांगज्योतिषसंमतायनांशाः		...	२२ । ५० । २३
,, केतकीग्रहगणितादयनांशाः	...	...	२२ । ५० । २३

(क) गर्गवचनेनापि चित्राभोगो निरयणो १८० भागात्मकः सिध्यतीति २० पृष्ठे दर्शितमेव । अर्थादयनांशाः १८०० शकवर्षे २२।८।२३ मिता अथवा १८५० शके पूर्वोक्ताः २२।५०।२३ स्फुटाः । वेदांगज्योतिष–गर्गादीनां वचनैरुपलब्धायनांशेषु कुत्रचित्स्वल्पांतरं स्याच्चेत् आचार्यैस्तेषामेवायनांशानां २२।५० इत्यनया संख्यया सूक्ष्मं रूपं व्यक्तीकृतमिति स्फुटमेव ।

(ड) पितामहयुतिगणितावलंबनेनायनांशा आनीयंते । तद्यथा–(पृ.२३।२४)

न्यासप्रतिपादनम्	अं.	क.	वि.
१८५० शके धनिष्ठारंभभोगः (सायनः)...	३१६	१०	२४
१ शके स्पष्टरविभोगः सायनो युतिकालिकः	२८९	२४	०
अं. अं. अंतरं	२६	४६	२४

	अं.	अं.				
सायन रविः	२८९।२४	–२३।२०				
सायन धनिष्ठारंभः	२७०। ०	+१९।२४				
अयनचलनं	१९।२४	– ३।५६	...	–३	५६	०
१८५० शकारंभे पैतामहाः अयनांशाः			...	२२	५०	२४

केतकीग्रहगणिते–शके– १८०० वर्षे = २२।८।३३ }
५० वर्षेषु = ०।४१।५१ }
शकवर्षे १८५० = २२।५०।२४ अयनांशाः २२ ५० २४

(इ) पंचसिद्धांतिकोक्तसूर्यसिद्धांते चित्राभोगस्य १८० भागमितत्वमेव प्रोक्तं तेन १८०० शके २२।८।३३ तथैव १८५० शके २२।५० अयनांशाः सिध्यंत्येव । ते चाचार्योक्तायनांशसमा एव भवंति ।

(ई) सूर्यसिद्धांत–ब्रह्मगुप्तस्फुटासिद्धांत–सिद्धांतशिरोमणि–ग्रहलाघवादिभ्योऽपि ईषद्भिन्ना अपि सांप्रतं (नाम १८५० शके) त्रयोविंशति २३ समीपस्था एवायनांशा लभ्यंते इति सर्वेषां परिचितमेव ।

(उ) अयनांशविषये आचार्यकर्तृत्वम्–एतेषु प्रचलत्सु अयनांशेषु सर्वेषु सूक्ष्मगणितपरिस्फुटा मुनिवचनसमुत्थाः सूर्यब्रह्मादिसिद्धांतसंमता १८५० वर्षे २२।५० अयनांशा एवशास्त्रशुद्धाः परंपरागता अत एव भरतवर्षे स्वीकारयोग्या इति आचार्यैर्निर्णीतम् । एवमयनांशसंख्यायां निर्विवादत्वं एकमुखत्वं च संपादितमाचार्यैर्महतापरिश्रमेणेति कृत्वा बहुत्रैतेऽयनांशाः प्रचलंति ।

अथेदानीमस्मदुक्तार्थसमर्थनाय श्रुतिप्रमाणं प्रदर्श्यते । तद्यथा सूर्य उवाच–

वेदैः सह समुद्भूतं वेदचक्षुःसनातनम् ।
रहस्यं वेदमध्यस्थं स्मृतवान् यत् पितामहः ।
तेन पैतामहं ज्ञानमाद्यं तत् श्रुतिसंमतम् ॥ (पं. सि. टीका)

इत्यनेन पैतामहस्य श्रुतिसंमतत्वादिदं पैतामहोक्तमादियुगलक्षणं धनिष्ठादिविभागाश्च (सनातनं)-सनातनाः श्रुतिसंमताश्चेति । श्रुतिष्वपि गणितप्रक्रियायां धनिष्ठादिमणनैवांगीकृताऽऽसीदिति यावत् । अत एव-"तेषांच सर्वेषां नक्षत्राणां कर्मसु कृत्तिकाः प्रथमं आचक्षते । श्रविष्ठा तु संख्यायाः"-इति धनिष्ठादिगणनाया श्रुतिसंमतत्वनिदर्शकं सनातनत्वद्योतकं च गर्गवचनं सम्यगुपपद्यते । "श्रविष्ठा तु संख्यायाः (प्रथममाचक्षते)"–इत्यनेनोक्ता, मैत्र्युपनिषत्–वेदांगज्योतिष–गर्गाचार्य–कश्यप–पराशर–बोधायनस्मृति–पैतामहसिद्धांत–वराह–निखिलसि-

द्धांतकारैश्च स्वीकृता, श्रुतिसंमता या धनिष्ठा सा आल्फाधनिष्ठैवेति, आल्फा-धनिष्ठाप्रयुक्ताश्विन्यारंभश्चित्रानक्षत्रसंमुखमेव तिष्ठतीति, तस्मात् २२।५०।२३ अयनांशाः १८५० शकारंभे सिध्यंतीति, अनेकप्रमाणवचनैर्गणितप्रस्फुटैश्च व्यावर्णितमस्माभिः। इमे एव सनातनाः श्रुतिसंमता अविच्छिन्नपरंपरागता अयनांशा इति प्रतीत्या तातपादैः स्वीकृताः। अत आचार्योक्तं--"नक्षत्रचक्रे प्रथमं धनिष्ठा"--इत्यादिश्लोकत्रयं सम्यगुपपन्नमेवेत्यलं प्रसंगप्राप्तपरामर्शेनेति।

अथ संशोधनस्य द्वितीयांगं तावत् गणितशुद्धिः। इदं प्रतिपादनार्हमिति कृत्वा किंचित् ब्रूमः। सूर्याचंद्रमसोर्गतयः कक्षाकृतयश्चाकर्षणशास्त्रनियमानुसारं मंदं मंदं निरंतरं च भेदभावमासादयंति। इदानींतनकालनिर्णीतगतिकक्षाकृतयः सहस्रवर्षेभ्यः प्राङ्निर्णीताभिरेताभिरेव तुलिताश्चेदंतरं दृश्यते। तथा चायतमीया निर्णयाः कालांतराख्यसंस्कारेणासंस्कृताश्चेत्सहस्रवर्षावधिना भाविन्यो गतिकक्षाकृतयो भिन्ना एव गोचरी भवेयुः। तस्मात् ज्योतिषशास्त्रस्य गणितपद्धतिर्यद्यप्यचलस्वरूपा तथापि तत्रोपयुज्यमाना मूलांका अपूर्णस्वरूपिणः। अतो गणितस्य परीक्षणं मुहुर्मुहुः कृत्वा काले काले च गणितशुद्धिरवश्यं कार्येति पूर्वाचार्याणामपि मुक्तकंठनादः श्रूयते। यथा-उक्ताभावो विकृतिः प्रत्यक्षपरीक्षणै-र्व्यक्तिरिति। तथा च -पूर्वाचार्यमतेभ्यो यद्यत् श्रेष्ठं लघु स्फुटं बीजम्। तत्त-दिहाविकलमहं रहस्यमभ्युद्यतो वक्तुं-इति। एवं प्रत्यक्षपरीक्षणैः समधिगता बीजाख्या गणितशुद्धयः प्रमादग्रस्तमूलांकेषु देयाः। किं च वराहमिहिर-मुंजाल-श्रीपति-भास्करादिगणकवर्यक्षुण्ण एवायं पंथा इति सर्वत्राविरोधः। एवं यस्मात् भवति तस्मात् चालनार्हं गणितशुद्धेः प्रथमांगं निर्दिशंति-वर्षदैर्घ्यमिति। सिद्धांतोक्तवर्षमानमुखेन सूक्ष्मवर्षमानमाहुः---

वर्षदैर्घ्यम्।

(मूलं) सौरोक्तं शरदः प्रमाणमधुना सार्धैः पलैरष्टभिः $8\frac{1}{2}$ ।
सत्याद्दीर्घतरं च वेधनिपुणैः प्रत्यक्षतो लक्ष्यते ।
चक्रुः प्राक् किल वर्तमानघटनां दृष्ट्वा मुहुः सूरयः ।
शुद्धिं तद्वदिहापि वेधजशरद्दैर्घ्यं मया स्वीकृतम् ॥ ६ ॥

सौरोक्तमित्यादि। सूर्यसिद्धांतोक्तं ३६५।१५।३१।३० दिनाद्यं वर्षमानं सत्यात्सूक्ष्मवेधसिद्ध ३६५।१५।२२।९। दिनादिवर्षमानापेक्षया सार्धाष्टपलैरधिकं भवतीति वेधकर्मपटुभिर्ज्योतिर्विद्भिः साक्षादनुभूयते। तस्माद्यथा प्राक्सूरयः स्वस्वकालिकनाभसीं परिस्थितिं संलक्ष्य वारंवारं शुद्धिं मूलांकसंशोधनं चक्रुस्तथैव मयाऽपि पूर्वाचार्याणां रीतिमनुसृत्यैवास्मिन्ग्रंथे सूक्ष्मवर्षमानं गृहीतम्

अथ सूक्ष्मवर्षानयनम्–पिकार्ड-फ्रेंचज्योतिर्विदा सूर्य-प्रश्वा-नक्षत्रयोरंतरं वेधसिद्धं १६६९ एप्रिल १ दिने पारिस-मध्यम ०।३।४७ अवर (= घंटा) समये ९८।५९।३६ अंशाद्यं लब्धम् । कालांतरेण लॉकेलनाम्ना १७४५ एप्रिल २।३ दिनयोर्वेधेन तयोर्मध्ये पूर्वोक्तं ९८।५९।३६ अंशाद्यमंतरमेव कदा भवतीति गणितेन एप्रिल द्वितीयादिने ११ अ. १० मि. ४५ सेकंदतुल्यः कालः साधितः । उक्तवेधयोर्मध्ये २७७५९ दि. ११ अ. ६ मि. ५८ सेकंदमितः कालो गतः । यथा– ख्रिस्तवर्षं १७४५ – १६६९ = ७६ प्रश्वानक्षत्रं परितः सूर्यप्रदक्षिणाः ७६।१।११।६।५८। वर्षादिकाले पूरिताः । ७६ वर्षेषु ५८ वर्षाणि ३६५ दिनात्मकानि । १८ वर्षाणि च ३६६ दिनात्मकानि । तस्मात्

५८ × ३६५ = २११७० अहर्गणः १८ × ३६६ = ६५८८ अहर्गणः ७६ अब्देषु = २७७५८ अहर्गणः = + १।११।६।५८ ७६ प्रद. द्विव = २७७५९।११।६।५८	अयमुक्तदिनगणः ७६ भक्तः नाक्षत्रवर्षमानं भवितुमर्हति । एवमसकृत्कृत्वा लब्धानां मध्यममानं सूक्ष्मवर्षमानं ३६५।१५।२२·९ दिनात्मकं भवति । अतः सौरोक्तवर्षमानं सार्धाष्टपलैर्दीर्घतरमित्युपपन्नम् ।

अथेदानीं ग्रहसंस्थानिरूपणं तन्मुखेन च आकर्षणशास्त्रसिद्धग्रहगतिविषयकं प्रथमं नियमं अंकविवृति-व्याख्यां चाहुः—

ग्रहसंस्थानिरूपणम्

(मूलं) विच्छुक्रक्षितिभौमजीवशनयो दीर्घेषु वृत्तेषु त–।
त्नाभिस्थितसूर्यकर्षणबलात् शश्वद् भ्रमन्तीति सत् ।
अर्वाचीनमतं प्रतीतिजनकं खेटस्थितेः साधने ।
सिद्धांतोक्तमुहुः कृतेर्निरसकं चास्मिन् मया स्वीकृतम् ।।७।।

अंकविवृतिः। “प्राङ्मध्यमे चलफलस्य दलं प्रदद्यात् । तस्माच्च मांदमखिलं विदधीत मध्ये । द्राक्केंद्रकेऽपि च विलोममतश्च शीघ्रं सर्वं च तत्र विदधीत भवेत् स्फुटोऽसौ ।” ईदृशी ग्रहलाघवे सूर्यादिषु सिद्धांतेषु च प्रोक्ता या ग्रहस्पष्टीकरणपद्धतिः सा पौनःपुन्यान्न केवलं कष्टप्रदाऽपि तूपपत्तिशून्यतया सूक्ष्मदृक्प्रतीतिप्रदाने सर्वथाऽसमर्था । सूर्यग्रहसंस्थाविषयकस्यार्वाचीनमतस्य वास्तवत्वात् तस्यांगीकारेणोपर्युक्तं दोषद्वयमपि निरस्तामिति भावः ।

विच्छुक्रेति । बुधशुक्रभूकुजगुरुशनयः । एते षड् व्योमचरा उत्क्रमेणाव्यभिचारेण दीर्घवर्तुलकक्षास्वाविश्रांतं सूर्यं परितो भ्रमंति । दीर्घवर्तुलस्य शंकुच्छेद. (Conic Sections) नियमानुसारं द्वे नाभी । एकस्यां सूर्यः । अपरा च रिक्ता नाभिः । सूर्यस्य नैसर्गिकनियमजालनियंत्रिताकर्षणबलात्ते भ्रमं-

तीति यदाधुनिकसूक्ष्मज्ञानसंभावितं मतं प्रतीतिजनकं दृगैक्यकरं। कस्मिन्विषये। खेटस्थितेः साधने। ग्रहाणां मध्यम-मंदस्पष्ट-भूमध्यस्पष्टस्थानसाधनकर्मणि। पुनः कथंभूतं। सूर्यादिसिद्धांतोक्ता शीघ्रमंदकेंद्राश्रिता या मुहुः कृतिरसकृत्संस्कारक्रिया तस्या निरसकं परिहरणक्षमं। एतद्गुणद्वयाविशिष्टं मतमस्मिन्केतकीगणिते स्वीकृत्य मया ग्रंथकर्त्रा गणितं रचितमित्यर्थः। एतन्मतस्य वास्तविकत्वात्तदाश्रितगणितस्य सूक्ष्मप्रतीतिर्भवतीति यावत्। प्राचीनग्रंथोक्तपद्धत्या मंदशीघ्रफलस्यासकृत्साधनेन श्रमबाहुल्यं नवीनया च श्रमराहित्यजनितमानंदमनुभवति गणक इति।

अथेदानीं सिद्धांतोक्तग्रहसंस्थां निरूपयामः। यथा आर्यभटीये—“भानामधःशनैश्चरबृहस्पतिकुजार्कशुक्रबुधचंद्राः। तेषामधश्च भूमिर्मेढीभूता खमध्यस्था॥” पंचसिद्धांतिकायां यथा—“चंद्रादूर्ध्वं बुधसितरविकुजजीवार्कजास्ततो भानि”—इति। ब्रह्मगुप्तो यथा—“शशिबुधसितार्ककुजगुरुशनिकक्षावेष्टितो भकक्षांतः”॥ इति॥ लल्लोऽपि—“चंद्रज्ञभार्गवदिनेशकुजार्यसौरि—भानि क्षितेः क्रमत ऊर्ध्वगतिस्थितानि।”—इति। तथा चाह श्रीपतिः सिद्धांतशेखरे (पंचदशाध्याये)—“ग्रहनक्षत्रधरित्रीसंस्थानस्येह दर्शनोपायः। गोल इति कथ्यतेऽसौ क्षेत्रविशेषो गणितगम्यः॥ ६॥ अधो भचक्राच्छनिजीवभौमसूर्यास्फुजिद्बोधनशीतभासां। कक्षाक्रमेणार्कसुतादयोऽमी। स्मृताश्च शीघ्रा कलिकायभुक्त्या॥ ७०॥ इति। परमिदं सिद्धांतोक्तं मतं न वास्तवम्। यतः प्राचीनानां भूस्थिरवादिनां भुवं परितो ग्रहा भ्रमंतीति वदतां मते बुधशुक्रकर्णयोर्महदंतरं, तयोर्दृश्यादृश्यत्वं च न घटते तथा च तत्संस्थावलंबनेन मंदफलशीघ्रफलवासनाया नैपुण्येन स्फुटीकरणं कर्तुं न शक्यते। ग्रहगतेरुपपत्तिलाभाय ग्रहा नीचोच्चवृत्तेषु भ्रमंतीति प्रकल्पितं तैः। परमत्र कल्पने मंदशीघ्रकर्णयोरभेदापत्तेर्व्याकुलत्वप्रसंगः। तद्दूरीकरणाय पूर्वाचार्या अप्यसमर्थाः। फलवासनावैचित्र्यात्किमपि नाशंकनीयमिति श्रीभास्कराचार्याः स्वशिष्यान्प्रति कथयंति स्म। तद्वाक्यं यथा—“दलीकृताभ्यां प्रथमं फलाभ्यां ततोऽखिलाभ्यामसकृत्कुजस्तु। नाशंकनीयं न चले किमित्थं यतो विचित्रा फलवासनात्र”—इत्यनेन सिद्धांतमतं न समीचीनमिति न चोपपत्तियुक्तमित्यपि स्फुटमेवेति।

अत्रोपपत्तिः। ग्रहगतिविषयकनियमप्रतिपाद्येयं वासनेत्यत्र किंचिदुच्यते। प्रथमो नियमो यथा-ग्रहाणां कक्षा दीर्घवर्तुलाकाराः। अन्यतरनाभौ रविः। विच्छुकृत्यादिनायमेव प्रथमो नियम उक्तः। तस्मात् भूकक्षाकारपरामर्शेण प्रथमनियमविवरणं भवत्येव। तद्यथा। मुहुर्विध्यमानं रविबिंबं ज्युलैप्रथमादिने परमलघु ३१।३१ कलादिकं, डिसेंबरांतिमदिने परमं ३२।३५·६ कलादिकं लभ्यते। तन्मध्ये क्रमिकवृद्धिहानी। अनेनायमर्थः।- परमाबिंबे सति रविर्भूसंनिकृष्टो नीचस्थः। लघुबिंबे सति विप्रकृष्ट उच्चस्थ इति। “दूरे धरित्र्या ग्रह उच्चवर्ती

नीचस्थितः कर्णवशात्समीपे । ततो ग्रहाणामणुतामहत्त्वे तथा रवेः संनिधिदूरभावात् ”—(सिद्धांतशेखरे अध्या. १६।४) इत्युक्त्योच्चस्थसूर्यो दूरतरः। किंतु वर्तुलकक्षायोगीकारेणैताद्विसभिन्नांतरस्य नावसरः। अर्थाद्भूकक्षा न वर्तुलाकारेति । तस्मात्तदाकारं निर्णेष्यामः । यत उपपत्तिमानागम एव नः प्रमाणम्। डिसेंबरांतिमदिनादारभ्य सूर्यबिंबं भोगश्च दिने दिने वर्षांतं यावद्वेधेन संसाध्य तत्तत्स्थानपरिलेखनेन कक्षानिर्णयः कार्यः। यथा कस्मिंश्चिद्दिने विद्धः सूर्यः (अत्र भूसूर्यौ व्यत्यासेन ज्ञेयौ) छेद्यके (पश्य आकृ. ४) दर्शितः । तत्र PEKAD भूकक्षा । S सूर्यः । C केंद्रं । F रिक्ता नाभिः। P नीचं। A उच्चं । E विशिष्टदिने भूस्थितिः । Q = क्यू = भूगोलस्य कोणीय गतिमानं। AS, PS भूसूर्यांतरं। SC केंद्रच्युतिः। लघ्वंतरे बिंबवृद्धिर्महदंतरे बिंबह्रासो यस्माद्भवति तस्माद्बिंबमानमंतरस्य व्युत्क्रमप्रमाणेन भवतीति स्फुटं। तस्माद्बिंबमानद्वयेन SP, SA अंतरद्वयप्रमाणं साधयामः। तद्यथा—

(आकृ ४)

$$\frac{SP}{SA}=\frac{\text{३१·५}}{\text{३२·६}} \text{ अर्थात् } \frac{SP}{(SP+SA)}=\frac{SP}{PA}=\frac{\text{३१·५}}{(\text{३१·५}+\text{३२·६})}=\frac{\text{३१·५}}{\text{६४·१}} \text{ इति}$$

अत्र $PA=\text{२}\,a$ प्रकल्प्य, $CP=CA=a$, ततः $PA=\text{२}\,a$ लिखित्वा—

$$\frac{PS}{\text{२}a}=\frac{\text{३१·५}}{\text{६४·१}} \text{ ततः } PS=\frac{\text{२}\,a\times\text{३१·५}}{\text{६४·१}}=\frac{\text{६३}\cdot a}{\text{६४·१}}=\text{·९८३}\times a=\text{लघ्वक्षः।}$$

$SA=\text{२}\ a-\text{·९८३}\ a=\text{१·०१७}\times a=$ बृहदक्षः। $SC=SA-CA=$ $\text{१·०१७}\times a-a=\text{०·०१७}$ केंद्रच्युतिः। $SC+CF=$ द्विगुणच्युतिः। एवमत्र बृहल्लघ्वक्षौ केंद्रच्युतिश्च याऽस्माभिर्लब्धास्ते सर्वे खलु दीर्घवर्तुलस्यैव धर्मा यस्माद्भवंति तस्मात्—“ दीर्घेषु वृत्तेषु तत्तन्नाभी ”— त्येतदुपपद्यते।

अथेदानीं आकर्षणशास्त्रमतो द्वितीयनियम आचार्योक्तो यथा—

“ ग्रहमृदुश्रवणोद्धतभूमिका । भवति कालमिता परितो रवेः ”—इति।

अस्यार्थः । सूर्याद्ग्रहावध्यंतरं यो मंदकर्णः सैव रज्जुः। रज्ज्वग्रे ग्रहः। उद्धतभूमिका एतद्रज्ज्वाक्रांतक्षेत्रं प्रतिक्षणं तुल्यमेव भवति कालप्रमाणेन भवतीत्यर्थः। रवेः परितो ग्रहमृदुश्रवणोद्धतभूमिकेत्यन्वयः । ग्रहमंदकर्णः समकाले समक्षेत्राण्याक्रामतीति द्वितीयनियमार्थः।

अत्रोपपत्तिः । स्वोच्चस्थसूर्यकोणीयगतिस्तद्बिंबं च क्रमेण ५७·१, ३१।३१ कलादिकं। नीचे ६१·१, ३२।३६ कलादिकं। अस्मान्मध्यमगतिः ५९·१ । तेन

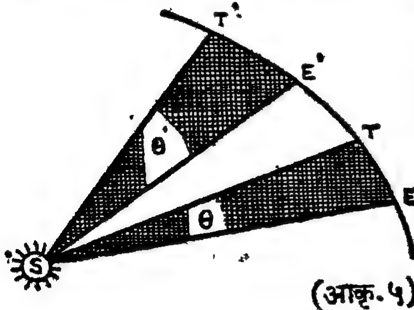
६१·१–५७·१ = ४ कलावृद्धिः। इयं ४ च मध्यम ५९·१ गतेः पंचदशांशसमा। तथा च मध्यमबिंबं ३२ कलाः। ३२·६ – ३१·५ = १·१ बिंबवृद्धिः। इयं १·१ च मध्यम ३२ बिंबस्य त्रिंशदंशसमा। तस्मात्

$$\left.\begin{array}{r}\text{दृश्यबिंब}\\ \text{भेदप्रमाण}\end{array}\right\} = \frac{१}{१ + \frac{१}{३०}} \ldots (१); \quad \left.\begin{array}{r}\text{गतिभेद}\\ \text{प्रमाणम्}\end{array}\right\} = \frac{१}{१ + \frac{१}{१५}} \ldots (२);$$

$१ + \frac{१}{१५}$ अस्मिन् $\frac{१}{९००}$ संयोज्य जातं $\left(१ + \frac{१}{३०}\right)^२$;

$$\text{तस्मात्} \; \frac{\text{कोणीयगतिः}}{\text{बिंबं}} = \frac{१ + \frac{१}{३०}}{\left(१ + \frac{१}{३०}\right)^२} \ldots\ldots\ldots (३)$$

तस्मात्कोणीयगतिर्बिंबवर्गप्रमाणेन भिद्यते इति स्फुटम्। अथ बिंबप्रमाणमुखेन गतिकर्णयोः प्रमाणं न्यासेन दर्शयामः। कर्णो नामांतरं ज्ञेयम्। कोणीयगतिः $\propto$ (दृश्यबिंबं)^२...(४)। (दृश्यबिंबं)^२ $\propto$ १ ÷ (अंतरं)^२...(५)। तस्मात् कोणीयगतिः $\propto$ १ ÷ (अंतरं)^२ इति...(६)। अस्योपयोगोऽग्रे भविष्यति। (पश्य आकृ. ५)। तत्र S सूर्यः। E भूगोलस्थितिर्विशिष्टक्षणे। ETS एकदिनाक्रांतक्षेत्रं। E′T′S अपरत्रैकदिनक्षेत्रं। θ प्रथमदिनीयकोणीयगतिः। θ' अन्यदिनीयगतिः। ET आक्रांतचापं। E′T′ क्रांतं द्वितीयचापखंडम्।



(आकृ.५)

ET चापदैर्घ्यं = SE . θ। E′T′ = SE′ . θ'। ततो EST क्षेत्रं × २ = SE . SE . θ। तथा E′ST′ क्षेत्रं × २ = SE′ . SE′ . θ'। तस्मात्

$$\frac{\text{EST क्षेत्रं}}{\text{E′ST′ क्षेत्रं}} = \frac{\text{SE}^२.\theta}{\text{SE′}^२.\theta'}$$

$$\text{अर्थात्} = \frac{\text{कोणगतिः} \times (\text{अंतरं})^२, \text{E–स्थानीयं}}{\text{कोणगतिः} \times (\text{अंतरं})^२, \text{E′–स्थानीयं}} \; \text{इति}$$

अत्र कोणीयगतिस्थाने पूर्व (६) समीकरणे साधितस्य $\frac{१}{(\text{अंतरं})^२}$ अस्योत्थापनेन लभ्यमानं फलं–

$$= \frac{\frac{१}{(\text{अंतरं})^२} \times \frac{(\text{अंतरं})^२}{१}, \text{E-स्थानीयं}}{\frac{१}{(\text{अंतरं})^२} \times \frac{(\text{अंतरं})^२}{१}, \text{E′ स्थानीयं}} \; \text{इति}$$

तस्मादपवर्त्य $\frac{\text{EST क्षेत्रं}}{\text{E′ST′ क्षेत्रं}} = \frac{१}{१}$ = क्षेत्रयोः समप्रमाणमित्युपपन्नम्।

एतन्नियमद्वयेन ग्रहाणां मंदफलानि मंदकर्णाश्च सिध्यंति।

अथेदानीं आकर्षणशास्त्रगततृतीयनियमार्थमाचार्योक्तं पद्यं यथा–

" भगणवर्षकृतेर्घनमूलकं । भवतिखेटमृदुश्रवसा समं "–इति ।

अस्यार्थः । ग्रहप्रदक्षिणाकालानां यो वर्गस्तस्य घनमूलं ग्रहमध्यममंदकर्णतुल्यं भवतीति। मंदकर्णघनस्य वर्गमूलं भगणकालो भवतीति वा अर्थः । यथा गुरुप्रदक्षिणाकालः ११·८६ वर्षाणि तस्य वर्गः १४०·६५९६ अस्य घनमूलं ५·२० गुरुमंदकर्णः । अनेन विस्तरशः प्रतिपाद्यमानेऽयमर्थः सिध्यति–

$$\frac{(\text{भूकर्णः})^3}{(\text{भू. प्र. का.})^2} = \frac{(\text{बुधकर्णः})^3}{(\text{बु प्र. का.})^2} = \frac{(\text{कुजकर्णः})^3}{(\text{कु. प्र. का.})^2} \cdots \frac{(\text{हर्शेल. कर्णः})^3}{(\text{प्रद.काल})^2}$$

इत्यादिकानां सर्वेषां ग्रहाणां– = तुल्यगुणोत्तरमिति ।

अस्योपपत्तिराचार्यकृत–गोलद्वयप्रश्न–पुस्तकादुद्धृत्य लिख्यते । तद्यथा । आकर्षणशास्त्रीयसिद्धांतपर्यालोचनमग्रे यथास्थानं सप्रयोजनं चाचार्या एव यतः करिष्यंति ततो वयमपि तत्रैव तस्मिन्नेव प्रकरणे सम्यङ्‍ व्याख्यास्यामः । किंतु प्रस्तुतग्रहगतिनियमानामाकर्षणशास्त्रमूलकत्वात्प्रस्तुतपरामर्शप्रसंगेऽपि तद्‍-नुरुध्य किंचिद्दिङ्मात्रमपि प्रतिपादनीयं भवतीति कृत्वा तत्सनाथमेवामुं तृतीयनियममुपपादयिष्यामः । तद्यथा । पतत्पदार्थस्याधः पतनेन भूकर्षणं यथा गण्यते तथैव ग्रहाणां सूर्यदिक्पतनेन सूर्याकर्षणमपि गण्यते । आद्यं प्रत्यक्ष-प्रयोगैर्गणयितुं शक्यते द्वितीयं तु मध्यमांतर–प्रदक्षिणाकालाभ्यां गण्यते ।

(आकृ. ६)

सूर्यसंस्थाया बृहद्विस्तारादेको दिवसः कालस्य मूलमानत्वेन गृह्णंति ज्योतिर्विदः । F सूर्याकर्षणं । T ग्रहभगण-कालः । (पश्य आकृ. ६) । AQPV ग्रहस्य कक्षा । तन्मध्ये S सूर्यः । P ग्रहः । PR, P–स्थानीयस्पर्शरेषा । PSA कक्षाव्यासः । BQRP काटकोनचतुरस्रः । PQ चतुरस्रकर्णः । PQ दिनगतिचापं । अत्र PQ चापकर्णयोर्लघुत्वादभेदेऽपि प्रतीत्यर्थं महत्तया दर्शितम् । ग्रहे P बिंदौ सत्याकर्षणादेकादिने PK रेखया संचरन् PR तुल्यमंतरं भुनक्ति । अनाकर्षणे सति ग्रहः R बिंदुस्थः स्यात् । कर्षहेतोः R बिंदुं विहाय Q बिंदौ तिष्ठति । तस्मात् RQ = PB तुल्यं तस्य दैनिकपतनं सिध्यति ततो PB रेषादैर्घ्यमान्विष्यामः । तत्रादौ पतनसाधकं सूत्रमुत्पादयिष्यामः । तद्यथा । पतत्पाषाणखंडस्य प्रथम–द्वितीय–तृतीयेत्यादि सेकंदांते मूलपतनस्थानात्क्रमेण १६।६४।१४४।२५६ फुटसमपतनं भवतीति निपु-

णप्रयोगसिद्धफलम् । प्रथमद्वितीयतृतीयेत्यादिसेकंदारंभे तस्य गतिः क्रमेण ०।३२।६४।... फुटतुल्या यतस्ततो मूलाकर्षणं ३२ फुटमितं कालसमप्रमाणेन भियते तत्सदृशं च वेगमुत्पादयतीति । कर्षमूलमानं सेकंदीयं $= ३२ = g$ तथा च कालः $= t$ सेकंदात्मकः । तेन **T** सेकंदांते गतिः **gt** तुल्या भवति । प्रथम-सेकंदारंभे गतिः शून्या तदंते च ३२ फुटमिता तस्मात् $(० + ३२) \div २ = १६$ प्रथम सेकंदावधौ पतनं । द्वितीयसेकंदावधौ च $(g + २ g) \div २ = (३२ + ६४) \div २ = ४८$ फुटमितं पतनं । अनया सामग्र्या सूत्रं साध्यते—

सेकंदे	सेकंदीयपतनं	मूलस्थाना-त्पतनं	रूपांतरं फुटाः × सेकंद	पतननियमः
प्रथमे	$\frac{१}{२}g = १६$	१६	$१६ \times (१)^२$	$\frac{१}{२}g . t^2$
द्वितीये	$\frac{३}{२}g = ४८$	६४	$१६ \times (२)^२$	$\frac{१}{२}g . t^2$
तृतीये	$\frac{५}{२}g = ८०$	१४४	$१६ \times (३)^२$	$\frac{१}{२}g . t^2$

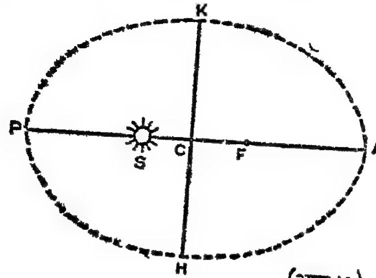
अतः पतनं$=S=\frac{1}{2}\ gt^2$ इति सूत्रं सिध्यति । पतनं काल(t^2)वर्गेण भियत इत्यर्थः। अत्र $t = १$ ग्रहणेन $g = 2\ S$ लब्धं तेन कालमूलमाने यावन्मितं पतनं तद्द्वि-गुणमाकर्षणं भवतीति स्फुटम् । अथेदानीं PB रेखादैर्घ्यं साधयामः । तद्यथा । AQP, BPQ त्रिकोणयोः सरूपत्वात् AP : PQ : : PQ : PB । अत्र AP = व्यासः = 2 SP लिखित्वा $PB =$ पतनं $= PQ^२/2\ SP$ ...(१) भवति । पतनं PB द्विगुणं 2 PB आकर्षणं तस्य F संज्ञा । ततो कर्षः $= F = 2\ PB = PQ^२/SP$ ...(२) । अथ च $SP^२$ इत्यनेन संगुण्य $SP^२ . F = PQ^२ . SP$ ...(३) । $PQ^२$ इत्यस्य मूल्यांतरं संसाध्यते । तद्यथा । व्यासः 2 SP व्यासपरिधि-गुणोत्तरेण π गुणितः परिधिः स भगणादिन T भाजितो लब्धमेकदिनाक्रांत PQ चाप दैर्घ्यं २ SP. π/T भवति । तद्वर्गः $= PQ^२ = ४\ \pi^२ . SP^२/T^२$ इति लब्धमेत-दुपरि तृतीयसमीकरणे समुत्थाप्य $SP^२ . F = ४\ \pi^२ .\ SP^२ .\ SP^२/T^२ . SP = ४ . T^२ . SP^३/T^२$ ...(४) । द्वितीयसमीकरणस्य द्वितीयराशिः स्थिरः । अतस्त-द्रूपांतरभूततृतीयसमीकरणस्य द्वितीयराशिरपि स्थिरो यश्च $SP^२$ च F एतयोर्द्व-योर्गुणकारोऽस्ति । यदा राशिद्वयस्य गुणकारः स्थिरस्तदा एकोऽपरस्य व्यस्तप्र-माणेन भवति तस्मादेव—

$$F = \frac{१}{SP^२} \text{ अथवा आकर्षणं } = \frac{१}{(\text{अंतरं})^२} \text{ इति ।}$$

एवमाकर्षणं र्कण (अंतरं) वर्गव्यस्तप्रमाणेन भवतीति सिद्धम् । चतुर्थसमी-करणस्य द्वितीयपक्षः स्थिरस्तत्रापि द्वितीयपक्षस्य प्रथमावयवः $४\ \pi^२$ स्थिरोऽर्थात् $SP^३/T^२$ अनेन द्वितीयावयवेनापि स्थिरेणैव भाव्यम् । तस्मात्—

$$\frac{SP^3}{T^2} = \frac{(\text{मंदकर्णः})^3}{(\text{प्रदक्षिणा कालः})^2}$$ इत्ययं राशिः स्थिर इति सिध्यति।

ननु पूर्वोक्ताकर्षणनियमो वर्तुलकक्षाविषयकः संजात इति चेत्तत्रोच्यते अयमेव नियमो वर्तुलेतरशंकुच्छिन्नाकृतिविषयकोऽपि भवितुमर्हतीति। तद्यथा।



(आकृ.७)

(पश्य. आ. ७)। AP = बृहद्व्यासः = २ R भवतु। HK = लघ्वक्षः = B। a = कोणीयगतिः। समकाले समक्षेत्राक्रमणनियमेनैकस्मिन् क्षणे $aB/२$ क्षेत्रफलं भवति। अनेन दीर्घवर्तुलक्षेत्रफलं π २ R. B भक्तं फलं T प्रदक्षिणाकालः। तस्मात्—

$$T = \frac{\pi.\ २\, R.\ B}{\frac{१}{२}\, a.\ B} = \frac{४\ R.\ \pi}{a}$$ = भूप्रदक्षिणाकालः कल्प्यते।

$$T' = \frac{\pi.\ ४\ R'}{a'}$$ अयं गुरुप्रदक्षिणाकाल इति कल्पयामः। तयोः प्रमाणं—

$$\frac{T}{T'} = \frac{R.\ a'}{R'.\ a}$$ अस्य वर्गीकरणेन $$\frac{T^२}{T'^२} = \frac{R^२.\ a'^२}{R'^२.\ a^२}$$ …… (५).

अथेदानीं $a'^२/a^२$ अस्य मूल्यं साध्यते। षष्ठालेख्ये AQPच BPQ सरूपत्रिकोणाभ्यां AP : PQ : : PQ : PB इत्यनेन $PQ^२ = AP.\ PB$। अत्र $PQ^२ = a^२$; AP = २R; PB = F आकर्षणं। ततः $a^२ = 2RF$। आकर्षणं F अंतर R वर्गव्यस्तप्रमाणेन भवतीति F स्थाने $१-R^२$ संस्थाप्य—

$$\left.\begin{aligned} a^२ &= \frac{२}{R} \\ a'^२ &= \frac{२}{R'} \end{aligned}\right\}$$ तस्मात् $$\frac{a'^२}{a^२} = \frac{२}{R'} \times \frac{R}{२} = \frac{R}{R'}$$ एतदुत्थापनेन (५) समीकरणं

$$\frac{T^२}{T'^२} = \frac{R^२.\ R}{R'^२.\ R'} = \frac{R^३}{R'^३}$$ अथवा $$\frac{R^३}{T^२} = \frac{R'^३}{T'^२};$$ तथैव $$\frac{R''^३}{T''^२}$$ इत्यादिः।

अत्र R = भूमंदकर्णः; T = भूप्रद. कालः। R′ = गुरुकर्णः; T′ = गुरुप्रद. कालः। एतेन समीकरणेन $R^३/T^२$ अस्य यत्फलं तदेव $R'^३/T'^२$ अस्यापि फलं यस्माद्भवति तस्मादेव भूजीवग्रहद्वयस्य तुल्यगुणोत्तरं तथैव सर्वेषामपि ग्रहाणां

तुल्यगुणोत्तरं स्वयमेव ज्ञेयमिति । तत्र गुणोत्तरं यथा—(प्र =प्रदक्षिणाकालः । क = मंदकर्णः)– इति प्रकल्प्य—

बुधस्य

$$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}^{३}}=\frac{(\text{८७·९७})^{२}}{(\text{·३८७१})^{३}}=\text{१३३४५१ गुणोत्तरं}$$

भौमस्य

$$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}^{३}}=\frac{(\text{६८६·९८})^{२}}{(\text{१५२·३७})}=\text{१३३४१० गुणोत्तरं}$$

वरुणस्य

$$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}}=\frac{(\text{३०६८६·६१})^{२}}{(\text{१९·२१८१})}=\text{१३३४२२ गुणोत्तरं}$$

शुक्रस्य

$$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}^{३}}=\frac{(\text{२२४·७})^{२}}{(\text{·७२३३})^{३}}=\text{१३३४१३ गुणोत्तरं}$$

गुरोः

$$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}^{३}}=\frac{(\text{४३३२·५८})^{२}}{(\text{५·२०३६})^{३}}=\text{१३३४२७ गुणोत्तरं}$$

इंद्रस्य

$$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}^{३}}=\frac{(\text{६०१८६·६४})^{२}}{(\text{३०·१०९६})^{३}}=\text{१३३४०५ गुणोत्तरं}$$

भुवः

$$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}^{३}}=\frac{(\text{३६५·२६})^{२}}{(\text{१})^{३}}=\text{१३३४०८ गुणोत्तरं}$$

शनेः

$$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}^{३}}=\frac{(\text{१०७५९·२२})^{२}}{(\text{९·५५४७})}=\text{१३३४२२ गुणोत्तरं}$$

हॅलेधूमकेतोः

$$\frac{\text{प्र}^{२}}{\text{क}^{३}}=\frac{(\text{२७८६७·७४})^{२}}{(\text{१७ ९८७९६})}=\text{१३३४५५ गुणोत्तरं}$$

अतिस्वल्पांतरादेतानि गुणोत्तराणि तुल्यान्येव यतो भवंति ततोऽनुमानद्वयं संभवति । सर्वेग्रहा रविं पर्यटंति, सर्वग्रहान्परितो रविरेव वा भ्रमतीति । द्वितीयस्याशक्यत्वात्प्रथमानुमानमेव समंजसं भवितुमर्हति । तस्मात् भूगोलो बुधगुर्वादिवत्सूर्यमभितो भ्रमतीति प्रमाणासिद्धम् । अतो भूगोलास्थिरत्ववादिनां मतं तु स्वयमेव निरस्तं भवति । भुवमभितो भ्रमतश्चंद्रस्य $(\text{२७·५५})^{२}\div(\text{·००२५})^{३}=$ ४८५७६१६०००० गुणोत्तरं । यदि सूर्यो भूगोलपर्यटनशाली स्याच्चेत्तदा तस्यापि चंद्रतुल्यमेव गुणोत्तरं स्यात् । तत्तु भिन्नमेव तस्मान्न स चंद्रवद्भूपर्यटनशालीति ।

इदमेव न्यायशास्त्रीयान्वयव्यतिरेकव्याप्तिभ्यां संसाधयामः । तद्यथा—

अन्वयव्याप्तिः

भूगोलः सूर्यप्रदक्षिणाकारी । तुल्य १३३४०८ गुणोत्तरत्वात् । यत्र तुल्यगुणोत्तरत्वं तत्र सूर्यप्रदक्षिणाकारित्वं, यथा बुधशुक्रादिकेषु । तस्मात्सूर्यप्रदक्षिणाकारित्वव्याप्यतुल्यगुणोत्तरयुग्भूगोलः । तस्मात्सूर्यप्रदक्षिणाकारीभूगोलः –इति ।

व्यतिरेकव्याप्तिः

भूगोलः सूर्यप्रदक्षिणाकारी । तुल्य १३३४०८ गुणोत्तरत्वात् । यो न सूर्यपर्यटनशाली स न तुल्यगुणोत्तरयुक् । यथा चंद्रः । तस्मात्तुल्यगुणोत्तरत्वाभावव्याप्यसूर्यपर्यटनशालित्वाभाववा –नायं भूगोलः । तस्मात्सूर्य पर्यटनशाली नेति न । पर्यटनशाली भूगोलः इति ।

तस्मात्–" विच्छुकाक्षिति"–इत्यादिकेन सूर्यं परितो कुजबुधादिसकल-ग्रहवत् भूभ्रमणमाचार्योक्तं सम्यगुपपन्नमित्यलम् ।

अथेदानीं यस्मिन्पक्षे यत्र काले येन दृग्गणितैक्यकम् । दृश्यते तेन पक्षेण कुर्यात्तिथ्यादिसाधनमिति वशिष्ठोक्तेः सौरग्रहलाघवादिषु कस्मिन् पक्षे को ग्रहो घटते इत्येतद्दर्शनं स्वकृतकरणग्रंथे दृग्गणितसंस्थापनं चाहुरेकेन शार्दूलविक्रीडितेन –

ग्रहस्थानानि ।

(मूलं) सौरोऽर्को ग्रहलाघवीयशशिभौमागवर्कजा मध्यमाः ।
शुद्धाः शुक्रविधूच्चदेवगुरवो द्व्यंशाधिकाः संप्रति ।
षड्भागैरधिको बुधस्त्वितरपातोच्चान्यशुद्धानि तैः ।
संशुद्धैरिह पर्वधर्मनयसत्कार्यादिकं त्वादिशेत् ॥ ८ ॥

सौरोऽर्को–इति । सूर्यसिद्धांतागतः सूर्यः दृक्समः । ग्रहलाघवागताश्चंद्र-भौमराहुशनीनां मध्यमभोगाः शुद्धाः । परं शुक्रचंद्रोच्चगुरूणां मध्यमभोगाः पारमार्थिकभोगेभ्यो भागद्वयेन गरीयांसः । बुधस्य मध्यमभोगस्तु सूक्ष्मभोगा-पेक्षया भागषट्केनाधिक्यात् तावन्मित एव तास्मिन्प्रमादः । अवशिष्टग्रहाणां ये च तुंगपातास्तेषां भोगास्तु दूरविभ्रष्टाः । अत एवास्मिन् करणे श्लथीभूतान् ग्रह-ग्रहोच्चपातान् संशोध्य जाताः शुद्धाः ग्रहादयः शुद्धग्रहानयनपद्धतिसहिताः प्रति-पादिताः । सौरादितंत्रांतरेषु प्रोक्ता ये शुद्धा ग्रहास्तेषां, ये चाशुद्धास्तान् संशोध्य दृक्समीकृतग्रहाणामस्मिन्नेवकरणेऽन्तर्भावितत्वात् तत्तद्ग्रहानयनाय तत्तत्सिद्धां-ताश्रयजडकर्म निरस्तमाचार्यैः केतकीकरणं रचयित्वेति । दैनिकतिथिनक्षत्रक-रणयोगचंद्रग्रहणसूर्यग्रहणोदयास्तशृंगोन्नतिग्रहयुत्यादिकं सर्वमपि दृक्प्रत्यय-प्रदकेतकीग्रहगणितादस्मादेवकार्यमितियावत् । एवं दैनिकतिथ्यादिसाधन-मुक्त्वा सकलविशिष्टकर्मसमुच्चयोऽप्यनेनैव दृक्समकरणग्रंथेन साध्य इत्याहुः– पर्वधर्म इति । पर्व ग्रहणं । धर्मो धर्मकृत्यं यज्ञानुष्ठानैकादशीव्रतादिकम् । नयो नीतिः । राजनीतिर्दंडनीतिरित्यादिकाः । सत्कार्यं शुभं कार्यं व्रतबन्धविवाहादिकं दैवज्ञ आदिशेदित्यर्थः । यथैव सर्वसाधारणदैनिकतिथ्यादिकं केतकीकरणादे-वसाध्यं तथैव विशिष्टैकादश्यादितिथिनिर्णयोऽप्यस्मादेव केतकीकरणात्कार्यः । जातकादिषु सर्वत्र ग्रहा अत्रत्या दृक्प्रत्ययावहा एव स्वीकरणीयाः । अस्मिन् दृग्गणितैक्यसंस्थापनाय वर्तमानघटनामवलोक्य संशुद्धग्रहाणामेव संगृहीतत्वा-दित्यर्थः । यतो यद्यद्वेधगणितैक्यकृत्तदेव ग्राह्यं घटमानत्वात् । (द्रष्टव्योऽस्मद्र-चितः शास्त्रशुद्धपंचांग–अयनांशनिर्णयः) । अथेदानीं परीक्षणार्थमधोदर्शितं-विन्यासेन ग्रहलाघव–केतकीग्रहगणितयोरंतरं स्फुटं भवति । (अयं न्यासो ज्योतिर्गणितभूमिकात उद्धृतः).

ग्रहाः	मध्यमभोगाः				उच्चानि		पाताः		शराः	
तुलना	ग्रहलाघवं		केतकी		ग्र.	के.	ग्र.	के.	ग्र.	के.
	अं.	क.	अं.	क.	अं.	अं.	अं.	अं.	अं.	अं.
रविः	३४९	४	३४९	५	७८	७९	०	०	०	०
चंद्रः	३५५	१६	३५५	७	३३०	३२७	२९८	२९८	४.५	५.०
बुधः	५८	१८	५२	३०	२००	२३३	२०	२५	६.२	७.०
शुक्रः	१९७	२७	१९५	२८	२९०	२८८	६०	५४	३.२	३.४
भौमः	६९	८	६९	१२	१२०	१३२	४०	२६	१.८	१.८
गुरुः	२७७	३८	२७५	४०	१८०	१७०	८०	७७	१.३	१.३
शनिः	३३८	११	३३८	२१	२४०	२४८	१००	९०	२.२	२.५

सांप्रतकालिकसूर्यसिद्धांतमतेन ७७ अंशसमं रवेरुच्चमायाति । ग्रहलाघवे च तत् ७८ अंशात्मकं निर्दिष्टम् । केतकीग्रहगणिते रव्युच्चं ७९ अंशसमम् । पंचसिद्धांतिकोक्तमूलसूर्यसिद्धांते चाशीति ८० भागसमं प्रोक्तं सूर्योच्चम् । तथा च तद्वाक्यम्—पंचसिद्धांतिकायाम्—

अंशाशीत्या हीनोऽर्कः केन्द्रं स्वोच्चवर्जितश्चंद्रः ।
तज्ज्यार्कस्य मनुघ्नी रूपाग्निगुणा शशांकस्य ॥ (९।७).

अनेनाशीति ८० भागात्मकोच्चभोगप्रतिपादनेन तस्य केतकीकरणोक्तरवितुंगेन सह संवादात् अन्येषां च विसंवादात् पंचसिद्धांतिकोक्तमूलसूर्यसिद्धांतोक्तोऽश्विन्यादिश्चित्रासंमुखमेव भवतीति सिध्यति यश्चाचार्यैरिह केतक्यामुपनिबद्धः ।

सिद्धांतशिरोमणौ बुधशुक्रयोः शरौ यथासंख्यं २।३२, २।१६ इत्युक्तौ । एतौ च तयोर्मध्यमशीघ्रकर्णसमांतरदृश्यौ सूर्यमध्यममंदकर्णांतरदृश्यौ वा । केतक्युक्तौ तयोः परमशरौ बुधशुक्रयोर्मध्यममंदकर्णतुल्यांतरदृश्यौ । तस्मात्तयोस्तुलनायोग्यत्वसंपादनाय तौ पूर्वोक्तौ शिरोमण्युक्तशरौ सूर्यमध्यममंदकर्णगुणितौ स्वस्वमंदकर्णभक्तौ कोष्टके प्रदर्शिताविति बोध्यम् ।

अथेदानीं देशांतरोपयुक्तां प्रथमाख्यामुज्जयिनीयाम्योत्तररेषामाहुः—

उज्जयनीरेखा ।

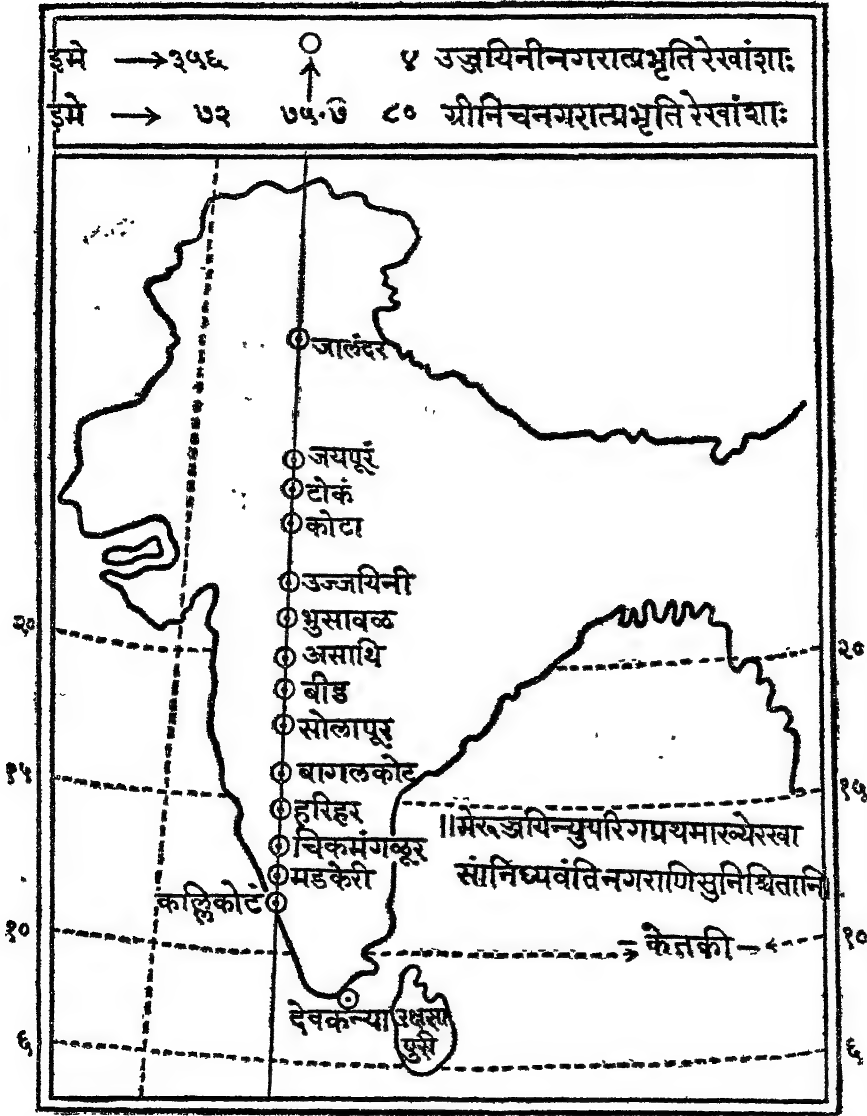
(मूलं) जालंदरं जयपुरं खलु सौम्यदेशे ।
टोंकं च कोटपुरमुज्जयिनी च मध्ये ।

याम्ये भुसावळमसायिपुरं बिडं च ।
सोलापुरं तदनु बागलकोटसंज्ञम् ॥ ९ ॥

कर्णाटके हरिहरं चिकमंगळूरं ।
मड्केरिपूरुदधितीरगकाल्लिकोटम् ।
मेरूज्जयिन्युपरिगप्रथमाख्यरेखा– ।
सांनिध्यवन्ति नगराणि सुनिश्चितानि ॥ १० ॥

जालंदरमिति । जालंदरं पंजाबदेशे । जयपूरं राजपुताने । इमे भारतवर्षोत्तरदिग्भागे । मध्यभागे च टोंक–कोटपुरे राजपुताने । उज्जयिनी माळवाप्रांते । दक्षिणभागे भुसावळं खानदेशे । असायिपूरं बिडं च निजामराज्यमध्ये । श्रीभास्कराचार्यसमये इदं बिज्जलभूपतिराज्यविस्तारे प्रतिष्ठितमासीदत एव स्वग्रामविषये–“ आसत्सिह्य...बिज्जलबिडे शांडिल्यगोत्रो द्विजः”—इत्याह भास्करः। (द्रष्टव्यं तातपादकृतज्योतिर्गणितपृष्ठं ४४५)। तत्र–“ सह्यकुलाचलो माहाराष्ट्रदेशेऽस्ति। विदर्भापरपर्यायवऱ्हाडदेशादपि निकटे एव वरीवर्ति। गोदावर्या अपि नातिदूरे प्रदेशे। जडविडग्रामे। अधुनापि बिडामिति तन्नगरनामास्ति ”—इति वासनावार्तिके नृसिंहोक्तं पूरणीयम्। सोलापुरं प्रसिद्धं। बागलकोटं घटप्रभातटवर्ति। आचार्यैरत्र पंचविंशतिवर्षाणि व्यतीत्य ज्योतिर्गणितादिग्रंथसमुच्चयस्तत्रैवोपनिबद्धस्तैः। हरिहरं चिकमंगळूरं मैसूरराज्ये कर्नाटदेशे। मड्केरिपुरं कुर्गप्रांते। कल्लिकोटं मल्याळदेशे समुद्रतीरस्थं। एतेषामक्षांशाः सन्निवेशाश्च यथा—

ग्रामाणि	अक्षांशाः उत्तराः	रेखांशाः	ग्रामाणि	अक्षांशाः उत्तराः	रेखांशाः
जालंदर	३१ २१	७५ ४१	बिडं	१८ ५८	७५ ४७
जयपुरं	२६ ५८	७५ ५१	सोलापुरं	१७ ३९	७५ ५६
टोंकं	२६ १२	७५ ५१	बागलकोटं	१६ १०	७५ ४३
कोटपुरं	२५ ६	७५ ५३	हरिहरं	१४ ३३	७५ ५४
उज्जयिनी	२३ १०	७५ ५१	चिकमंगळूर	१३ १६	७५ ५२
भुसावळ	२१ २	७५ ४९	मड्केरी	१२ २४	७५ ४७
असायि	२० १७	७५ ५३	कल्लीकोटं	११ २०	७५ ५१



कोष्टकप्रदर्शितानि नगराणि उज्जयिनीप्रथमरेखासांनिध्यवंति संतीत्यालेख्यात् स्फुटमेवेति । अथ रेखांशप्रवृत्तये युरोपीयानां यथा–"ग्रीनिच"–नगरं प्रमुखं तथैवास्माकं उज्जयिनीक्षेत्रं प्रथमत्वेन स्वीकृतमद्यापि जागर्ति । अत एवाचार्यैरपि

सैव परंपरा समादृतेति । करणकुतूहले– " पुरी रक्षसां "–इत्यनेन, श्रीपतिना च–" लंका कुमारी नगरीच कांची पाणाटमद्रिश्च सितः षडास्यं । श्रीवत्सगुल्मं च पुरी ततश्च माहिष्मती चोज्जयिनी प्रसिद्धा ॥ ९७ ॥ स्यादाश्रमोऽस्मान्नगरं सुरम्यं ततः परं षट्टशिवाभिधानं । श्रीगर्गराटश्च सरोहिताख्यं स्थानेश्वरः शीतगिरिः सुमेरुः ॥ ९८ ॥ इति स्म याम्योत्तरगां धरायां रेखामिमां गोलविदो गृणंति । अन्यानि रेखास्थितिभांजि लोके ज्ञेयानि तज्ज्ञैः पुटभेदनानि ॥ ९९ ॥ इति सिद्धांतशेखरे द्वितीयाध्याये भूमध्यरेखास्थितानि नगराणि प्रोक्तानि । किंतु सा रेखा बहुतरं तिर्यग्गामिनीति स्फुटम् । सिद्धांतशेखरस्थवचनानि यानि मुनीश्वरेण मरीचिटीकायामुद्धृतानि तेषामेवात्रास्माभिरध्यायक्रमः श्लोकांकः पाठभेदेन सहैव लिखितो वाचकचित्तरंजनायेति ।

अथेदानीं देशांतरफलसाधनोपयोगिनं भूपरिधिमानमाहुः—

भूपरिधिः ।

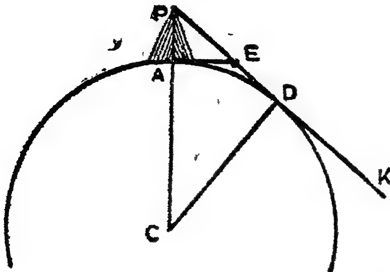
(मूलं) पुरातरं सूक्ष्मतरं सुयंत्रैर्विद्वद्वरैराधुनिकैः प्रमाय ।
शून्याभ्रतत्वो २५०० न्मितयोजनानि विनिश्चितं भूपरिधेः प्रमाणम् ॥ ११ ॥

पुरांतरमिति । सुयंत्रैः सूक्ष्ममापनसमर्थयंत्रसामग्र्या भिन्नभिन्नपुरयोरंतरं सूक्ष्मं साधितमपि पौनःपुन्येन सूक्ष्मतरं यथा स्यात् तथा प्रमायाधुनिकैर्विद्वद्वरैर्मापनकर्मकुशलैर्भूपरिधेः प्रमाणं शून्याभ्रतत्वो २५०० न्मितयोजनानीति विनिश्चितं प्रतीतिप्रदप्रमाणबलेन सिद्धांतितमित्यर्थः ।

एकस्मिन्योजने–" तैः स्यात् द्वादशभिर्वितस्तिरुदितो हस्तं च ताभ्यां पुनः । चापं हस्तचतुष्टयेनधनुषां क्रोशं सहस्रद्वयं । एकं क्रोशचतुष्टयेन गदितं सांवत्सरैर्योजनम् । कक्ष्यंबुग्रहधिष्ण्यबिंबपरिधिव्यासादिसंचिंतने ॥ (अ.२।७१) इति सिद्धांतशेखरवचनेन ३२००० हस्ता हस्ते च १९·८ इंचखंडानि ।

अतो योजने ६३३६०० इंच भागाः । एकमैलांतरे च ६३३६० इंच खंडानि यस्मात्पूर्यंते तस्मात् ६३३६०० ÷ ६३३६० = १० मैलदशकमेव योजनमानं भवति । एवमप्युक्तं भूपरिधेः प्रमाणमस्मत्पितामहैः श्रीरामकृष्णैः– " प्रोक्तो योजनसंख्यया कुपरिधिः (२५००) शून्याभ्रतत्वानि च । तद्व्यासः खखनाग ८०० योजनमितः स्थूलः सुखार्थं धृतः"–इति । सिद्धान्तशेखरे मध्यमाध्याये द्वितीये– " योजनैः खखखबाणसंमितैः । भूमिगोलपरिधिः प्रकीर्तितः । तस्य योजनमयी च विस्तृतिः । भूभुजंगविषयामृतांशवः "– ॥ ९६ ॥ इत्यनेन । तथाच भास्करेण यो भूपरिधिः कथितो यश्च व्यासोऽपि स स्थूलो भवतीति । अत्रोपपत्तिः । भुवस्तु गोलाकारः । तं सम्यग्द्विधा विभज्य भिदास्थले सम्यग्वर्तुलं भवति । तद्वर्तुलस्य व्यासत्रिज्यपरिधय एव भूगोलस्य भवंतीति तद्व्यासनिर्णयार्थं पूर्वोक्तवर्तुलमेव

पार्श्वतः प्रतिष्ठापितमिति कल्पयामः। (पश्य आकृ. ८)। तत्र AP कश्चित्प्रमितोच्छ्रायः समुद्रतीरस्थः पर्वतः। तस्योच्छ्रितिश्चतुर्मैलाः। पर्वताग्रात् दृष्टिसूत्रं PK दिशा गच्छत् D बिंदौ समुद्रपृष्ठभागं स्पृशति। दृग्रेखया AP रेखया सह क्रियमाणस्य APD कोणस्य सूक्ष्ममानं ८७।२५।५५ अंशादिकं प्रयोगकारिभिर्लब्धं।



(आकृ. ८)

AP रेखोपरि AE लंबरूपा। अतो भूमितीयसिद्धांताश्रयेण AE = ED। एवमवस्थिते PD रेखामूल्यसाधनं यथा। PD=PE+ED। अतः PE, ED खंडकानि पृथक् साधयामः। तद्यथा।

$$\frac{AP}{AE}=\frac{\text{त्रिज्या} = १}{\tan \angle APD}$$ अत्र तत्तन्मूल्योत्थापनेन $$\frac{४}{ED}=\frac{\cdot ०४४८०६०}{\cdot ९९८९९५७}$$

तेन ED=८९·१८४ लब्धं। अथेदानीं PE खंडसाधनार्थं समीकरणं यथा—

$$\frac{\text{त्रिज्या}}{\sec \angle APD}=\frac{AP}{PE}$$ तत्तन्मूल्योत्थापनेन. $$\frac{\cdot ०४४८०६०}{१}=\frac{४}{PE}$$ अनेन

PE = ८९·२७४ लब्धं तस्मात् ED + PE = PD = १७८·४५८। PD सहाय्येन CD भूत्रिज्यासाधनार्थं समीकरणं यथा—CPD त्रिकोणे—

$$\frac{\text{त्रिज्या}}{\tan \angle APD}=\frac{PD}{CD}$$ मूल्योत्थापनेन $$\frac{\cdot ०४४८०६०}{\cdot ९९८९९५७}=\frac{१७८\cdot ४५८}{CD};$$ एवं

CD = ३९७८·९ मैलाः। भूत्रिज्या ३९७८·९ द्विगुणा ७९५७·८ मैलात्मको भूव्यासो भवति–" व्यासो भनंदाग्निहते-इति लीलावत्युक्त्या (भूव्यासः × २२)÷७ = २५०१० मैलाः दशभक्ता २५०१ योजनमितो लब्धः परिधिः। एवं मुहुः संसाध्य मध्यमसानमानेतव्यम्।

भूमितिपद्धत्या परिध्यानयनं यथा। पूर्वदर्शिताकृतौ AP पर्वतोच्छ्रायो मैलद्वयसमः प्रयोगांतरे। भूगोलस्य वक्रता मैलांतरे इंचाष्टकं प्रयोगसिद्धा। सा च वक्रता अंतरवर्गेण भियते। यथा मैलद्वयेन $२^२ \times ८ = ३२$ इंचतुल्या वक्रता मैलत्रयांतरेण $३^३ \times ८ = ७२$ इंचतुल्या वक्रता संपद्यते। एवमेवाग्रेऽपि बोध्यम्। प्रस्तुते पर्वतोच्छ्रायः २ × ५२८० फुटसमः। तस्य अष्टभक्तस्य $\frac{२\times५२८०}{८}$ = १३२० फुटसंख्यस्य वा १३२०×१२= १५८४० इंचात्मकस्य मूलं १२६ भवति। अनेन PD दैर्घ्यं १२६ मैलात्मकं सिध्यति। ततो भूमितीयसिद्धांतानुसारं (AC त्रिज्याया अपरमग्रं आलेख्ये न निर्दिष्टं तत् C बिंदोरधः CA तुल्यांतरे B बिंदावस्तीति कल्पयित्वा) $BP \times AP = PD^२$ इत्यनेन सूत्रेण तत्तन्मूल्योत्थापनेन—

$$BP = \frac{(१२६)^२}{२} = \frac{१२६ \times ६३}{१} = ७९३८ \text{ मैलाः ।}$$

भूव्यासः = BP − AP = ७९३८ − २ = ७९३६; (७९३६ × २२) ÷ ७ = परिधिः = २४९४१ मैलाः दशभक्ताः २४९४ = स्वल्पांतरात् २५०० योजनानि। इति सर्वमुपपन्नमाचार्योक्तम्। एवं पूर्वोक्तश्लोकैराचार्यैः पूर्वाचार्याणां मानानि दृक्प्रत्यय-गणितयोरवलंबनेन त्यक्त्वा सूक्ष्ममानानां यदाविष्करणं कृतं तत्तु धर्मसमयकृतकर्मव्यवस्थापनाय च शिष्याशिक्षार्थमेव कृतं न तु प्राचीनगणकप्रवरदूषणायेति। यथा भास्कराचार्यैः–ये वृद्धा लघवोऽपि येऽत्र गणका–इत्यनेन तथा च श्रीपतिना–"पूर्वप्रणेतृकृततंत्रसदुक्तियुक्तिमुक्ताफलैः क्रमनिवेशनभंगधीरः। श्रीश्रीपतिर्गणकचक्रविभूषणाय सिद्धांतशेखरममुं ग्रथयांचकार"– इति सिद्धांतशेखरांतिमश्लोकेन ध्वनितं दूषणभंगधीरत्वमस्मत्तातचरणैः स्वीकृतमपि तैः—"भक्तिरेवगमिता न तु शक्तिः"–इति तथा चास्माभिरपि वासनाव्याख्यानावसरे–"मौलिरेव नमितो न तु चापः"–इति प्रसन्नराघवोक्तिं संश्रुत्य तुष्यंतु विश्वे जना इत्यलम् ।

श्रीदत्तराजेन हि तातपाद–प्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये ।
संशुद्धमानादिनिरूपकेऽयं प्रास्ताविकाख्याधिकृतिः समाप्ता ।
॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले प्रास्ताविकाधिकारः ॥

अथ मध्यमाधिकारभाष्यारंभः ।

अथातो मध्यमाधिकारं व्याख्यास्यामः। तामिस्रपक्षीयतमस्विन्यामुत्तुंगस्थानमधिष्ठाय विलोक्यमाने गगनमंडले तमोज्योतिरिव चकासमानानि संख्यातीतानि ज्योतींषि दृष्टिपथमवतरंतीति तु सर्वेषां प्रातिदैवसिकोऽनुभवः। तानि सर्वाणि खलु सूर्यवदेव स्वयंप्रकाशानि। तेषामपि ग्रहोपग्रहात्मिका मालिकाः संति। यस्मिन् ब्रह्मांडभांडोदरे खलु सर्वाणीमानि सविकासमासते यस्य च परिमापनकोट्यनवगाही विस्तारः, कुत्र वा तस्य नियंता आस्ते कथं वा तेन भवितव्यं कथं तु स इमं परिवर्तयते भपंजरमित्यनेकतर्कनिकरः खलु निश्चलीकरोति नश्चेतः। अत एवोक्तं विनयशालिभिराचार्यैर्ज्योतिर्गणिते–ग्रहगणिताध्यायावसाने २२३ पृष्ठे–"क्वानंतकोट्यो ग्रहमालिकानां। क्वचैकमालागणितं मदीयम्। पिता यथा तुष्यति बाललीलां। दृष्ट्वा तथा तुष्यतु विश्वनाथः ॥इति॥ तथा चाह्वुरस्मत्पितामहाः श्रीरामकृष्णाः खगोलवर्णने–"सूर्यस्तेजोमयोऽयं बुधकविपृथिवीभौमगुर्वार्किकक्षा–। वृत्तैर्वृत्तो वृतः सन् स्वकिरणनिवहैर्भासयत्युरुगोलान्। एवं ताराः समग्राः स्वखगगणयुता आसते तत्र तत्र। तान् सर्वान् विश्वभामान् परममहति खे चक्षते सूर्यमालाः"॥ इति॥ अथेह खलु पूर्वोक्तैरसंख्यनक्षत्रैस्तत्प्रदक्षिणीकुर्वद्भिर्ग्रहश्रेणीभिश्च नास्माकमिह किमपि कर्तव्यम्। सूर्योऽथ सूर्यग्रहमाला चैव केवलमस्माद्विचारविषयो भवितुमर्हति।

क्रांतिवृत्तसंनिहितानां केषांचिन्नक्षत्राणां च प्रकृतपरामर्शविषये गगनपटलखचितास्तत्तत्स्थानीयभोगव्यंजकाः स्थिरा दिव्यदीपस्तंभा इव महती बत समुपयुक्तता प्रतीयते । तद्यथा । चित्रानक्षत्रं मघानक्षत्रं च पौष्णांताद्यथासंख्यं १८०।१२६ भागांतरे भ्राजेते इति कथनेन चित्रायुक्ते मघायुक्ते वा चंद्रमसि दृष्टे चंद्रभोगोऽपि तत्समये यथासंख्यं १८०।१२६ भागतुल्यो भवतीति निर्णये महत्सौकर्यमित्यास्तां विस्तरः । ग्रहाणां भोगोऽपि वेधेन विनैव ज्ञातुं शक्यते ।

अथ भ्रमद्भूगोलाधिष्ठितत्वाद्वयमपि भ्रमणशीला एव । एवमवस्थिते ग्रहस्थानानां गणितं कृत्वा प्रागेव यन्निश्चयेन परिकथनं स एव ग्रहगणितस्य प्रधानो हेतुः ।

ग्रहस्थानगणितम्—अथेह द्रष्टुः स्थानांतरानुसारेण दृश्यपदार्थानां दिशोऽपि नानात्वमुपयांति । नानास्थानाधिष्ठितत्वं तु गणितसौकर्याय कल्प्यं भवति । तेन स्थानगणितस्य विभागत्रयं प्रादुर्भवति । आद्यं मध्यमगणितं । द्वितीयं रविमध्यदृश्यस्थानगणितं मंदस्पष्टगणितं वा । तृतीयं च भूमध्यगणितं भूमध्यदृश्यस्थानगणितमित्यर्थः । तथा चोक्तं ज्योतिर्गणिते २२३ पृष्ठे-" अथ ग्रहगणितसंस्काराणां परस्परसंबंध उच्यते । ग्रहकक्षायां उच्चासन्ननाभौ स्थितो द्रष्टा मध्यमतुल्यं ग्रहं पश्यति । सूर्यमध्यस्थितो मंदस्पष्टतुल्यं । भूमध्यस्थितः शीघ्रस्पष्टं । भूपृष्ठस्थितो लंबनस्पष्टं । एवं द्रष्टुः स्थानभेदेभ्यो दर्शनभेदा नाम संस्कारा उत्पद्यंते इति दिक् "-इति ॥

अथोपरिष्टात्प्रक्षिप्तस्य पाषाणखंडस्य गतिर्यथा प्रतिक्षणं भिद्यमाना साक्षादनुभूयते तथैव ग्रहाणां गतिरपि प्रतिक्षणं भिद्यते । अयं गतिभेदः क्रमशो ह्रासवृद्ध्यात्मकः । इमौ गतिवृद्धिह्रासौ नियतौ दीर्घकालिकौ च । स्वनीचं विहायोच्चाभिगमनोद्यतानां ग्रहाणां गतिर्येन प्रमाणेन ह्रसति तेनैव नियतप्रमाणेनोच्चान्नीचं यावद्गतिर्वर्धते । एवमनियतगत्या संचरतां ग्रहाणां स्थाननिश्चयार्थं मध्यमगत्यनुसरणशाली कोऽपि कल्पितग्रहो ज्योतिर्विद्भिः स्वीक्रियते । तस्यात्यंतोपकारित्वात् । तेनाऽऽदौ सकलग्रहाणां मध्यमस्थानान्येव साध्यानि भवंतीति मध्यमगतिमहत्त्वं तस्य व्याप्तिं च दर्शयंति-अथ मध्यमाधिकार-इति ।

" ग्रहाणां गणितं ब्रुवे "-इत्यादिना स्वेन साधनीयतया प्रतिज्ञातं ग्रहगणितं प्राचीनसंप्रदायानुसारेणोज्जयिनीक्षेत्रस्पर्शियाम्योत्तररेषानिबंधनमेव संपादितमाचार्यैः । शालिवाहनशके १८०० संमिते बहुधान्यसंवत्सरे चैत्रशुक्लप्रतिपदि बुधवासरे उज्जयिनीमध्यमसूर्योदयसमये प्रस्तुतग्रहगणिप्रारंभो ज्ञेयः । तदानीं चक्रवासरगणौ खमिताविति कालस्थितिः । अथकालगतिः । अन्हां गणोऽहर्गणः । ग्रंथारंभसमयादतीतदिनगण इत्यर्थः । अहर्गणसंसिध्याश्रित एव ग्रहगणितप्रारंभः । अहर्गणयथार्थोपलब्धिरेव स्पष्टसूर्याचंद्रमसोर्लाभाय कल्पते । तथैवेतरग्रहाणामपि । अतस्तन्माहात्म्यं निर्दिशंति-तत्रादावहर्गणः-इति । तत्साधनं श्लोकयुग्मेन प्रहर्षिणीवृत्तेन अंकाविवृतिव्याख्यया सहितं निरूपयंति-

अथ मध्यमाधिकारः ।

तत्राऽऽदावहर्गणः ।

(मूलं) व्यभ्राभ्रेभकु १८०० शकनंदचंद्र १९ लब्धि- ।
श्चक्राख्या रवि १२ हतशेषकं तु युक्तम् ।
चैत्राद्यैः पृथगमुतः शरा ५ प्तचक्रा- ।
शा १० युक्तादमर ३३ फलाधिमासयुक्तम् ॥ १ ॥
खत्रि ३० घ्नं गततिथियुक् शरद्रणाभ्रा- ।
गां ६० शोनं पृथगमुतोऽब्धिषट्क ६४ लब्धैः ।
ऊनाहैर्वियुतमहर्गणो भवेद्वै ।
वारः स्याद्गुण ३ हतचक्रयुग्गणो ज्ञात् ॥ २ ॥

अं. वि. । अत्रोदाहरणम् । शालिवाहनशकवर्षेषु १८१५ गतेषु चैत्रशुक्लपौर्णमास्यां शनिवासर उज्जयिन्यां प्रातःकालेऽहर्गणं कथय । अत्राभीष्टं शकवर्षं १८१५ अभ्राभ्रेभकुभिः १८०० विरहितं सत् शेषं १५ **वर्षगणः** । अस्मान्नंदचंद्र १९ भक्ताल्लब्धिः ० चक्रसंज्ञा । शेषं १५ द्वादशगुणं १८० चैत्रादिगतमासैः ० युतं सज्जातो मासगणः १८० । इमं स्थानद्वये स्थापयित्वा तयोरादिमाच्चक्रस्य पंचमांशेन ० तथा दशभिश्च संयुक्तात् १९० त्रयस्त्रिंशता भक्ताल्लब्धा अधिमासाः ५ । एभिरन्यत्र स्थापितः सौरमासगणः १८० संयुतः सन् जातश्चांद्रमासगणः १८५ ॥

चांद्रमासाः १८५ त्रिंशद्गुणाः ५५५० गततिथिभिः १४ युतास्तथा वर्षगणस्य षष्टिलवेन ० रहिता जाताश्चांद्राहाः ५५६४ । एतान्पृथक् चतुःषष्ट्या विभज्य लब्धैः क्षयाहैः ८६ चांद्रदिनेषु रहितेषु जातः सावनोऽहर्गणः ५४७८ । अथाहर्गणशुद्धिपरीक्षार्थं वारः साध्यते । चक्रं ० त्रिगुणं ० अनेन युतेऽहर्गणे सप्ततष्टे सति लब्धं शेषं ४ । शून्यमितशेषस्य बुधवासरोपलक्षणत्वाल्लब्धं शेषं रविवासरं द्योतयति । परं प्रकृतोदाहरणे शनिवासरस्यापेक्षायाः पूर्वसिद्धोऽहर्गणो निरेकः करणीयः । अत एवाभीष्टे दिवसे प्रातःकाले **गताहर्गणः** ५४७७ । **सैकनिरेकीकरणे श्रीभास्कराचार्याणां** वचनम्—

" अभीष्टवारार्थमहर्गणश्चेत्सैको निरेकः सुधिया विधेयः " ॥
" स्पष्टोऽधिमासः पतितोऽप्यलब्धो यदा यदा वाऽपतितोऽपि लब्धः ।
सैकैर्निरेकैः क्रमशोऽधिमासै-स्तदा दिनौघः सुधिया प्रसाध्यः " ॥

व्यभ्राभ्रेति । शकः यस्मिन्नभीष्टाब्दमासादिने ग्रहाणां मध्यमायं साधयितुमिष्यते तत्समयकः शालिवाहनशकः । कथंभूतः सः । व्यभ्राभ्रेभकुशकः । अष्टादशशतहीनः शकनृपगताब्दपिंडः । यत् शेषं स ग्रंथारंभात्सौरो गतवर्षगणो भवति । गतवर्षगणस्य नंदचंद्रै १९ रेकोनविंशतिभक्तस्य लब्धिर्निरग्रं फलं गतचक्राणि भवंति । शेषकमवशिष्टवर्षगणः प्रचलचक्रस्य गतवर्षगण इत्यर्थः । तत् शेषकं रविभिर्द्वादशभिर्हतं गुणितं जातो गुणकारः सौरमासगणः । चैत्रात्प्रभृतीष्टमासारंभं यावत् गतैर्मासैर्युक्तः सन्निष्टमासावधिकसौरमासगणो भवति । स एव पृथक् द्वितीयस्थाने धार्यः । गतचक्राणि पंचभिर्भक्त्वा लब्धेन फलेन, तथा चाशाभि १० र्दशभिर्युक्तः पृथक्स्थः अमरै ३३ स्त्रयस्त्रिंशद्भिर्भक्तः फलमधिमासाः । उपरिस्थितश्चैत्रादिमासयुक्तसौरमासगणस्तैरधिमासैर्युक्तो जातश्चांद्रमासगणः । अयं खत्रिभि ३० स्त्रिंशता संगुण्येष्टमासस्य शुक्लप्रतिपदमारभ्य गततिथिभिर्युक्तः सन्निष्टतिथिपर्यंतं चांद्राहर्गणो भवति । शरद्गणस्य वर्षगणस्याभ्रांगांशेन षष्टितमभागेन चांद्राहर्गणं हीनं कृत्वा स पृथक् स्थाप्यः । अस्मात्पृथक्स्थादब्धिषट्कलब्धैश्चतुःषष्टिभक्ताल्लब्धैरूनाहैः क्षयदिवसैरुपरिस्थितोऽङ्को हीनः फलं सावनाहर्गणो भवति । इत्यहर्गणानयनम् । अथ वारसाधनम् । सोऽहर्गणो गुणहतचक्रयुगिति । त्रिभिर्गुणितं यच्चक्रं तेन युक्त इत्यर्थः । पश्चात्सप्ततष्टो यत् शेषं तन्निर्दिष्टो ज्ञात् बुधवासरात्प्रभृति लब्धस्तद्दिनजो वारः स्यात् । शून्यमितशेषस्य बुधवासरोपलक्षणत्वात् । अहर्गणागतवासरस्येष्टवारेण सह विसंवादश्चेत्सोऽहर्गण इष्टवारप्राप्त्यर्थं सैको निरेको वा कार्यः । अत्रार्थे भास्करवचनं विलोक्यम् ।

अहर्गणानयनोपयुक्तानि समीकरणानि लिख्यंते । तद्यथा-

$$\text{इष्टशकवर्ष} - १८०० \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad = \text{वर्षगणः ।}$$

$$\frac{\text{इष्टशकवर्ष} - १८००}{१९} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad = \text{गतचक्राणि ।}$$

$$(\text{चक्रशेषं} \times १२) + \text{गतमासाः ।} \quad \ldots \quad \ldots \quad = \text{सौरमासाः ।}$$

$$\frac{\text{सौरमासाः} + १० + \text{गतचक्रपंचमांशः}}{३३} \quad \ldots \quad = \text{अधिमासाः ।}$$

$$\text{सौरमासाः} + \text{अधिकमासाः} \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad = \text{चांद्रमासाः ।}$$

$$(\text{चांद्रमासाः} \times ३०) + \text{गततिथिगणः} - \frac{\text{वर्षगणः}}{६०} \quad = \text{तिथिगणः ।}$$

$$\text{तिथिगणः} \div ६४ \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad = \text{क्षयतिथिगणः ।}$$

$$\text{तिथिगणः} - \text{क्षयतिथिगणः} \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad = \text{अहर्गणः ।}$$

वारज्ञानार्थं समीकरणम्

$$\frac{\{\text{अहर्गणः} + (\text{चक्राणि} \times ३)\}}{७} \ \text{अस्य शेषं} \ldots \quad = \text{बुधादिवारः ।}$$

ग्रंथारंभवासरो बुधवासरो भवत्यतः ... ० शून्यं = बुधवारः ।

अत्रोपपत्तिः । सूर्यसिद्धांतादिप्राचीनसन्मान्यग्रंथेषु कल्पारंभादहर्गणसाधनेन तस्या अहर्गणसंख्यायाः सकाशान्मध्यमगत्यानयनाय गणकाः प्रयासं कुर्वाणाश्चक्रव्यूहभ्रांता इवात्मानं मन्यंते । एतत्संत्रासदूरीकरणाय ग्रहलाघवकारा अवर्णनीयबुद्धिस्वका एकादशवर्षकृतं ४०१६ दिनात्मकं वा चक्रं कल्पयामासुः। चक्रसंभवां सूक्ष्ममध्यमगतिं ध्रुवकाख्यां प्रसाधितवंतः । अनया युक्त्या ४०१६ दिनात्मक एव परमाहर्गणो भवति । इमामेव पद्धतिमुररीकृत्याचार्यैरप्येकोनविंशतिवर्षात्मकं चक्रं कल्पितं यस्मिन् ६९४० दिवसाः पूर्यंते । अस्य स्वीकारेऽयं विशेषः । एकस्मिन् चक्रे संभूयमाना अमावसीदिना क्षयाधिमासा पुनस्तेनैव क्रमेण संभवंत्यागामिनि चक्रेऽपि । अपरो विशेषः । अष्टादशवर्षेषु ग्रहणचक्रपूर्तित्वाच्चक्रारंभवर्षे यानि ग्रहणानि तान्येवैकोनविंशतितमे वर्षे संभवंति । तद्यथा—

			क.	वि.
राहुविलोमगतिर्दैनिकी	...	...	३	१०.६४
रविमध्यमगतिः ”	...	...	५९	८.३३
रविराह्वोर्दैनिकांतरम्	...	...	६२	१९.००

$$\frac{\text{चक्रकलाः}}{६२\frac{१९}{६०}} = \frac{३६०\times६०}{६२\frac{१९}{६०}} =$$ ३४६.६२ दिवसै राहुणा वियुज्य पुना राहुणा सह रविः संयुज्यते इत्यनुपातः कथयति । अथेदानीं रविचंद्रराहवः समसापेक्षस्थितिगता यदा यदा भवंति तदैव तान्येव ग्रहणानि संभवंति इति स्फुटमेव । तस्मात्—

२२३ चांद्रमासाः	× २९.५ ...	...	६५८५.३२ दिवसाः
१९ रविराहुसंगमाः	× ३४६.६ ...	...	६५८५.७८ दिवसाः

अनेनायमर्थः । एतावन्मित ६५८५ दिवसैः सावयवै रविराहुचंद्राः समसापेक्षस्थितिगता यस्माद्भवंति तस्मात्तान्येव पूर्वभूतानि ग्रहणानि पुनर्भवंतीत्यलम् । अपरो विशेषः । अस्मिन् चक्रे १९ वर्षेषु २२८ सौरमासाः २३५ चांद्रमासाः पूर्यंते । तेन सौरचांद्रमासयोः सुलभा सुसंगतिरिति ।

ग्रंथारंभशकः १८०० । तच्छकमारम्य ग्रहानयनार्थमनेनेष्टशक ऊनीकृतो गतसौरवर्षगणो जातः । तस्य चक्रीकरणायानुपातो यथा १९ वर्षैरेकं चक्रं गतवर्षगणेन कानीति । अतः १९ हारः । लब्धस्य चक्रसंज्ञा । शेषं वर्तमानचक्रगतवर्षाणि । द्वादशमासाः वर्षमित्युक्तत्वान्मासीकरणार्थं शेषं द्वादशगुणितं सौरमासाः । तेषामिष्टमासारंभावधिकत्वसंपादनाय चैत्रादिगतमासैर्युक्तामिति गत १७९९ शके ज्येष्ठोऽधिकमास आसीत् । अतोऽधिकमासचक्रारंभः १८०० शकाद्यमेव मासदशकेन संवृत्तः । तस्मात्प्रचलचक्राधिमासानयनायैते दश मासाः सौरमासेषु क्षेप्याः । ३२.५४२२४ मासैरेकोऽधिकमासः । २२७.७९५६८

सौरमासैः सप्ताधिमासाः। स्वल्पांतरात् २२७·८ सौरमासैः ७ अधिमासाः। परं चक्रे २२८ सौरमासाः। तस्मात्प्रतिचक्रे २२८−२२७·८ = ·२ = $\frac{1}{5}$ मितः सौरमासोऽधिको गृहीतो भवति। पंचचक्रेषु स च एकः संपूर्णः सौरमासो भवति। गतचक्रेभ्यस्तत्प्राप्त्यर्थमयमनुपातः। चक्रपंचकेनैको मासो गतचक्रैः के-इति। अनेन गतचक्राणां शरा ५ प्तत्वमुपपन्नम्। शराप्तचक्रफलं सौरमासेषु क्षेप्यम्। लब्धमधिमासानयनयोग्याः सौरमासाः। अस्मद्व्यवहारस्य चांद्रमासाश्रितत्वात्सौरमासानां चांद्रमासीकरणं यथा। चक्रे २२८ सौरमासाः। २३५ चांद्रमासाः। तेन ७ अधिमासाः। यदि सप्ताधिमासैः २२८ सौरमासा एकाधिमासेन केइत्यनुपातेन लब्धं ३२·६ सौरमासाः। सौकर्यायाचार्यैः ३३ संख्या गृहीता। अत उपपन्नः ३३ हारः। लब्धा अधिमासाः सौरेषु संयोज्य जाताश्चांद्रमासाः। ततो दिनीकरणार्थं त्रैराशिकं यथा-यद्येकमासस्य ३० दिनानि तदेष्टमासानां कानीति मासाः ३० गुणाः। रूपहरस्याविकृतत्वान्नाशः। एवं जाता इष्टमासारंभपर्यंतं गततिथयः। एता इष्टमासारंभात्प्रभृतीष्टतिथिपर्यंताभिर्गततिथिभिर्युक्ताः प्रचलच्चक्रारंभात्प्रभृतीष्टतिथिपर्यंतं समष्टिना गततिथिगणो भवति। एतेषां तिथीनां दिनीकरणमाहुः। चांद्रमासे २९·५३०५८७९ दिवसाः। चक्रचांद्रमासानां ६९३९·६८८१५६५ दिवसाः। चक्राहर्गणः ६९४० दिवसात्मकः अतो प्रतिचक्रे ·३११८४ दिनभागस्याधिकत्वं। तन्निराकरणायेयं प्रक्रिया क्रियते। ·३११८४ दिनभागो वक्ष्यमाणप्रकारेण स्व ६३ त्रिषष्टिलव ·०००४९५ युतो ·३१६७९ तिथिरूपो भवति। अयं ६० गुणः १९·००७४ घटिकाः। अतिस्वल्पांतरात् १९ घटिकाः। तस्माच्चक्रस्यैकोनाविंशतिवर्षेषु १९ घटिका अधिका गृहीता भवंति। अर्थाद्वर्षगणतुल्यघटिकामिताऽनिष्टवृद्धिः संजायते इत्युक्तं भवति। षष्टिवर्षैः षष्टिघटिका नामैकातिथिवृद्धिस्ततोऽनुपातः। ६० वर्षैरेका तिथिस्तदा शरद्गणेन कियत्य इति। लब्धेन हीनास्तिथयः कार्याः। अथ क्षयातिथ्यानयनमाहुः। सौरवर्षेऽहर्गणः ३६५·२५६३७४४ मितः। तेन चक्राहर्गणः ६९३९·८७१११ मितो जायते। न्यूनं पूर्णं कृत्वा चक्राहर्गणो ६९४० मितो गृहीतः। तथा च चक्रतिथयः ७०५० समाः। तेन ६९४० दिवसाः ७०५० तिथितुल्याः। ११० भिरपवर्त्य सौकर्याय स्वल्पांतरात् ६३ दिवसा ६४ स्तिथितुल्याः। तेनोक्तं तिथीनां दिनीकरणप्रसंगे तिथिगणः स्वचतुःषष्टिलवेनोनीकर्तव्य इति। तत्कथमितिचेदुच्यते। अत्र ६४ तिथिगणः ६३ दिनगणः। तिथिगण एकेनाधिकः। स एकः पुनः ६४ तिथिगणस्य चतुःषष्टितमो भागः। तेन चतुःषष्टितमभागेन नामैकेन हीनः ६४ तिथिगणः ६३ दिवागणतुल्यो भवतीति स्फुटम्। तथैव विपरीतविधिना दिवागणः स्वत्रिषष्टितमभागेन युतस्तिथिरूपो भवतीति सर्वं निरवद्यम्

अथ वारानयनवासना। चक्राहर्गणे ६९४० मिते ७ वासराणां ९९१ परिवर्ताः। शेषं च वारत्रयं तिष्ठति। प्रतिचक्रेऽपि शेषं यस्मात्तिष्ठति तस्माद्गत-

चक्रेभ्य उक्तशेषानयनायानुपातः । रूपमितचक्रेण वारत्रयशेषं तदेष्टचक्रैः किमिति । लब्धमहर्गणे योज्यं भवति । वासरचक्रस्य सप्ततष्टगतचक्रशेषेण सह संबद्धत्वात् । शून्यमितशेषस्य बुधवासरोपलक्षणात् ज्ञात् इति सूक्ष्मम् ।

अथ ग्रहगणितस्याहर्गणाधीनत्वादहर्गणमादौ संसाध्येदानीं क्षेपकानाहुः । ग्रहगणितार्थं प्रथमं क्षेपका ध्रुवका अहर्गणोत्पन्नगतिर्दिनगतिराकर्षणसंस्कारश्चे-त्येतेषां परिचयस्यावश्यकत्वात्प्रथमं व्याहरन्ति–क्षेपका इति । तत्रादौ तावत्क्षे-पकत्वमुच्यते । शके १८०० मिते चैत्रशुक्लप्रतिपदि श्रीउज्जयिनीमध्यमसूर्यो-दयसमये ग्रहोच्चपातानां या स्थितिस्तस्या क्षेपकसंज्ञा कृता । आचार्यवाक्यं त्विदमत्रार्थे–शके खाभ्रनागेंदु १८०० तुल्ये गतेऽब्दे । मुखेऽवंतिकामध्यमार्कोदये या । ग्रहोच्चादिकानां स्थितिः क्षेपकास्ते ॥ इति ॥ अथ क्षेपकान् क्रमश आहुः-

क्षेपकाः ।

आदौ ग्रहाणां क्षेपकाः

(मूलं) महेशा ११ नवाब्जाः १९ शरा ५ भाकरस्य ।
महेशाः ११ शरौष्ठा २५ नगाब्जाः १७ सुधांशोः ।
दिशो १० भानि २७ नेत्राश्विनो २२ ऽब्जोच्चबिंदो- ।
र्नवा ९ द्यश्विनः २७ सप्तरामा ३७ स्तु राहोः ॥ ३ ॥

पृथग् दृङ्नवार्काः २।९।१२ कुजक्षेपकः स्या- ।
द्धरित्री १ यमौष्ठाः २२ खरामा ३० बुधस्य ।
ग्रहा ९ मार्गणाः ५ शून्यवेदा ४० गुरोश्च
रसाः ६ पंचचंद्रा १५ गजौष्ठाः २८ सितस्य ॥ ४ ॥

महेशा ११ गजा ८ भूमिपक्षाः २१ शनेश्च
शके खाभ्रनागेंदु १८०० तुल्ये गतेऽब्दे ।
मुखेऽवंतिकामध्यमार्कोदये या
ग्रहोच्चादिकानां स्थितिः क्षेपकास्ते ॥ ५ ॥

उच्चानां क्षेपकाः

द्वयं २ नागचंद्राः १८ कुवेदा ४१ इनोच्चं ।
समुद्रा ४ भवा ११ भूमिवेदाः ४१ कुजोच्चम् ।

इयां ७ अग्निपक्षा २३ रसौष्ठा २६ बुधोच्चं ।
शरा ५ विंशति २० र्वह्निचंद्रा १३ गुरूच्चम् ॥ ६ ॥
ग्रहाः ९ सप्तचंद्राः १७ खवेदाः ४० सितोच्चं ।
गजा ८ वारणा ८ भानि २७ वै मंदतुंगम् ।
इहोच्चस्थितिश्चक्रनिघ्नध्रुवेण ।
सकृत्संयुताऽऽचक्रसीमं नियोज्या ॥ ७ ॥

। पातानां क्षेपकाः ।

खं ० षड्यमा २६ स्तककराः २६ कुजस्य ।
शून्यं ० जिनाः २४ पंचकृता ४५ बुधस्य ।
द्वे २ सप्तचंद्रा १७ श्च कृता ४ गुराश्च ।
भू १ स्त्र्यश्विन २३ स्तर्ककराः २६ सितस्य ॥ ८ ॥
रामा ३ विय० न्नंदकराः २९ शनेश्च ।
पाता इमे राशिमुखा निबोध्याः ।
पातास्थितिश्चक्रहतध्रुवेण ।
विवर्जिताऽऽ चक्रसमाप्ति योज्या ॥ ९ ॥

महेशा इति । अंकन्यास एव व्याख्यानमत्र सुष्ठु शोभते । सूर्यः स्थिरः । भूर्भ्रमति । आकाशे यत्र सूर्यदर्शनं तस्माद्राशिषट्कांतरे सूयण भूर्दृश्यते । प्रति-

	ग्रहक्षेपकाः									उच्चक्षेपकाः						पातक्षेपकाः				
	रविः	चंद्रः	चंद्रोच्चं	राहुः	कुजः	बुधः	गुरुः	शुक्रः	शनिः	रविः	कुजः	बुधः	गुरुः	शुक्रः	शनिः	कुजः	बुधः	गुरुः	शुक्रः	शनिः
राशिः	११	११	१०	९	२	१	९	६	११	२	४	७	५	९	८	०	०	२	१	३
अंशाः	१९	२५	२७	२७	९	२२	५	१५	८	१८	११	२३	२०	१७	८	२६	२४	१७	२३	०
कलाः	५	१७	२२	३७	१२	३०	४०	२८	२१	४१	४१	२६	१३	४०	२७	२६	४५	४	२६	२९

दिनं यावान्मितांतरं सूर्यो गच्छतीति भाति तद्वस्तुतो भूरेव भुनक्ति । अतो भोग-गतिमंदफलमंदकर्णा ये सूर्यस्य कथितास्ते सर्वे भुव एव ज्ञेयाः । महेशा नवाब्जा इत्यादिसूर्यक्षेपकः ३४९।५ राशिषट्कशुद्धः सूर्यदृश्यो भूक्षेपको भवति ।

यन्मार्गेण ग्रहा रविं परितो निरंतरं भ्रमंति सा तेषां कक्षा । सा च दीर्घ-वर्तुलाकारा । नाभियुग्मसंयुग्रेखाया उभयतो विस्तारेण कक्षोपरि नूतनबिंदुद्वयं

पदुत्पद्यते तत्र सूर्यसमीपस्थो बिंदुर्नीचम्। अपरो बिंदुरुच्चम्। अथ पंचमस्य श्लोकस्यापरार्धेन क्षेपकशब्दार्थः स्फुटीकृतः। ग्रहाणां क्षेपकानुक्त्वा तेषामुच्चानां क्षेपकानाहुः षष्ठसप्तमाभ्याम्। सप्तमार्धेन विशेषमाहुरिहोच्चास्थितिरित्यादिना। तस्यार्थः। उच्चास्थितिरुच्चक्षेपकाः। नियोज्या नितरामुपयोक्तव्या। स्थिरा इति निर्णीय स्वीकर्तव्या इत्यर्थः। कथंभूता सा। चक्रेण गतचक्रसंख्यया निघ्नो गुणितो यो ध्रुवस्तेन सकृदेकवारमेव संयुता नियोज्या इति। कियत्कालपर्यंतं सा स्थिरेति मंतव्यमित्यत्रोच्यते। चक्रस्य सीमा समाप्तिः चक्रसीमा। चक्रसीमाया आ पर्यंतं आचक्रसीमं चक्रांतं यावदित्यर्थः। तथा चोक्तं ज्योतिर्गणिते—"समादौ सकृत्साधिता नीचपाताः। समांतं स्थिरा अल्पवेगात्प्रकल्प्याः" ॥ इति ॥ नीचपातयोरल्पगतित्वात् वर्षमुखे तयोः सकृदानयनेन वर्षमध्ये सर्वत्र क्रिया निर्वहति" इति ॥ उच्चानां क्षेपकानुक्त्वा पातक्षेपान् व्याहरंति–खमित्यादिनाऽष्टमनवमाभ्यां श्लोकाभ्याम्। अष्टमश्लोकापरार्धमपि पूर्वोक्तप्रकारेण सरलमिति। ननु सूर्यपातो नोदित इति चेत् सूर्यस्य पातो नास्ति। ननु क्षेपकांकाः किंमुखा इत्यत्र कथयंति–पाता इति। इमे प्रतिपदोक्तपाताः पातक्षेपका राशिमुखाः। राशिर्मुखे यस्य स तथा। राश्यंशकलादिक्रमेण क्षेपका निबोध्या इति। अत्रोपपत्तिः॥ खाभ्रनागेंदुतुल्यात् शकात् चैत्रशुक्लप्रतिपद्दिनात् उज्जयिनीमध्यमार्कोदयादारभ्यैव ग्रहा अस्माद्ग्रंथात् ज्ञायंते। परं तेषां यथार्थज्ञानलाभाय ग्रंथारंभकालिकास्थितिरप्यस्मिन् क्षेपणीया भवति। तस्याः क्षेप्यत्वात् क्षेपका इति संज्ञा युज्यते। क्षेपकानुक्त्वेदानीं ग्रहाणां ध्रुवकान् पठंति–

ध्रुवकाः।

तत्रादौ ग्रहाणां ध्रुवकाः

खं० खं० नगा ७ गजगुणा ३८ स्तरणेर्ध्रुवःखं०।
रामाः ३ शरेषव ५५ ऋतुज्वलनाः ३६ सुधांशोः।
भू १ र्द्व्यश्विनो २२ द्विगिषवो ५२ ऽगशरा ५६ श्च तौंगो।
राहोर्भवा ११ यमकरा २२ स्त्रिधराः १३ इभाक्षाः ५८ ॥१०॥
भूमी १ रसा ६ नगकृताः ४७ खकराः २० कुजस्य।
आशा १० नखा २० नवकृताः ४९ खशरा ५० बुधस्य।
सप्त ७ र्तवो ६ नवगुणा ३९ रवयो १२ गुरोश्च।
आशाः १० कवेर्गजभुवो १८ ऽद्रिकृता ४७ दिशश्च १० ॥११॥
सप्ता ७ क्षिनेत्राणि २२ यमेंदवश्च १२।
शैलाग्नयः ३७ सूर्यसुतध्रुवः स्यात्।

चक्रे दिनान्यभ्रयुगांकषट्ट ६९४० स्यु- ।
स्तज्जातभुक्तेर्ध्रुवकेति संज्ञा ॥ १२ ॥

उच्चानां ध्रुवकाः ।

पंचाक्षिपक्षाः २२५ कुयमाग्नय ३२१ श्च
सप्तेंदुचंद्रा ११७ रसभास्करा १२६ श्च ।
सार्धाष्टपक्षा २८$\frac{1}{2}$ गुणशून्यरामा ३०३ ।
रव्यादिखेटोच्चगतेर्विलिप्ताः ॥ १३ ॥

पातानां ध्रुवकाः

खं सूर्यपातो गुणरामवेदा ४३३ ।
गोपक्षचंद्राः १२९ कृतसप्तपक्षाः २७४
गुणांगरामा ३६३ यमबाणरामाः ३५२ ।
चक्रे कुजात् पातगतेर्विलिप्ताः ॥ १४ ॥

अत्राप्यंकविन्यासेनैव व्याख्यानं साधु भवति । ध्रुवकव्याख्यामाहुर्यथा-

ग्रहाणां ध्रुवकाः	रविः	चंद्रः	चं. उच्चं	राहुः	कुजः	बुधः	गुरुः	शुक्रः	शनिः
राशयः	०	०	१	११	१	१०	७	१०	७
अंशाः	०	३	२२	२२	६	२०	६	१८	२२
कलाः	७	५५	५२	१३	४७	४९	३९	४७	१२
विकलाः	३८	३६	५६	५८	२०	५०	१२	१०	३७

" चक्रे दिनान्यभ्रयुगांकषट्ट ६९४० स्युः। तज्जातभुक्तेर्ध्रुवकेति संज्ञा " इति द्वादशश्लोकापरार्धेन तदर्थोऽपि सरल इति ।

अथेदानीमुच्चानां ध्रुवकान् प्रपठंति विकलात्मकान्–पंचाक्षिपक्षेति ।

	उच्चध्रुवकाः						पातध्रुवकाः				
ग्रहाः	र.	मं.	बु.	गु.	शु.	श.	मं.	बु.	गु.	शु.	श.
विकलाः	२२५	३२१	११७	१२६	२८$\frac{1}{2}$	३०३	४३३	१२९	२७४	३६३	३५२

त्रयोदशश्लोकस्य चरमपंक्त्येदमुक्तमाचार्यैः । रव्यादिखेटानां रविमंगलबुधगुरु-शुक्रशनीनां यान्युच्चानि तेषां विकलात्मकध्रुवकाः पठिताः । चतुर्दशेन

मंगलादीनां ये पातास्तेषां चक्रसंभवा विकलात्मका ध्रुवकाः पठिताः । खं सूर्यपातः । सूर्यस्य पातो नास्ति क्रांतिवृत्ते एव तस्य भ्रमणात् । क्रांतिवृत्तमुल्लंघ्येतरग्रहवत् तद्दक्षिणोत्तरदिग्गमनाभावात् इत्यर्थः । अथ ध्रुवकसाधनं प्रदर्श्यते ।—

अहर्गणः		चंद्रः	चंद्रोच्चं
६०००	...	७९०५८·१४९७४	६६८·१९७९२
९००	...	११८५८·७२२४६१	१००·२२९६८८
४०	...	५२७·०५४३३१६	४·४५४६५२८
६९४० अंशाः		९१४४३·९२६५३२३	७७२·८८२२६०८
अग्रिम ६४ पृष्ठगतकोष्टकसाहाय्येन लब्धः		रा. अं. क. वि. = ० ३ ५५ ३६	रा. अं. क. वि. १ २२ ५५ ५६
आचार्योक्तः(१६।१७पद्यलब्धः)		= ० ३ ५५ ३६	१ २२ ५५ ५६

एवमेव सर्वेऽपि ध्रुवकाः परीक्षणीयाः साधनीयाश्चेत्यलम् ।

अत्रोपपत्तिः । अत्राचार्यैरेकोनविंशतितष्टानि वर्षाणि कृत्वाऽहर्गणानयनं कृतम् । एवं समुत्पन्नो योऽहर्गणः स एकोनविंशतिवर्षमध्यस्थ एव । तदुत्पन्ना ये ग्रहास्तेऽपि खल्वेकोनविंशतिवर्षमध्य एव भवंति । अतो यावंति चक्राणि भुक्तानि तेषां ग्रहानानीय क्षेपकेषु योज्याः । अनेन ग्रंथशकादिमारभ्य ग्रहाः स्युरिति । चक्रसंभवग्रहभुक्तेः स्थिरत्वाद्युज्यते तस्या ध्रुवकसंज्ञा । राश्यादिस्वक्षेपकेण युतो मध्यमसूर्योदयकालिकक्षितिजासन्नोज्जयिनीदेशीयो मध्यमग्रहः स्यादित्यर्थः ॥ सिद्धांतोक्तपातमंदोच्चगतयस्तुलनार्थं दर्श्यंते । करणकुतूहलटीकायामाहुः श्रीहर्षगणयः— " चंद्रोच्चं विना अन्येषां मंदोच्चानां गतयो लिख्यंते ग्रंथांतरात् । वर्षः सप्ततिभिर्विकलैका रवेर्मंदोच्चस्य गतिः । द्वादशभिर्वर्षैर्विकलैका भौमस्य । बुधस्य वर्षैर्द्वादशभिः । बृहस्पतेश्चतुर्भिः । शुक्रस्य पंचभिः । शनेरेकादशभिर्वर्षैरेका विकला । पुनरुक्तं संवत्सरायुतैः १००० तेषां गतयः स्युः कलादिकाः" । प्रायशस्त्रयोदशभिर्वर्षैरेका विकला भौमपातस्य गतिः । साधिकैः षड्भिर्वर्षैरेका विकला बुधपातस्य गतिः । किंचिन्न्यूनश्चतुः पंचषड्भिर्वर्षैरेका विकला गुरुपातस्य । किंचित् न्यूनैश्चतुर्भिर्वर्षैरेका विकला भृगुपातस्य किंचिन्न्यूनैः षड्भिर्वर्षैरेका विकला शनिपातस्य " इति ।

इदानीं पातोच्चग्रहादीनां मध्यमगतिदिक्ज्ञानमाहुः—

मध्यमगतिदिक् ।

शुक्रस्य तुंगेन विनाऽखिलानि तुंगानि खेटाश्च पुरःसरंति ।
पातास्तस्था भार्गवतुंगदेशः सदा विलोमं गगने व्रजंति ॥ १५ ॥

शुक्रस्येति । सर्वेषां ग्रहाणामुच्चानि ग्रहाश्च सर्वे पुरःसरंति । नाम पश्चिमतः पूर्वस्यां दिशि लुठंति । अनुलोमगत्या भ्रमंतीत्यर्थः । उत्सर्गाः सापवादास्त-

स्मादत्रास्ति शुक्रोच्चविषयेऽपवादः । शुक्रोच्चं क्रांतिवृत्तोपरि वसंततुला संपातवत् विलोमभुक्त्या पश्चिमदिशि सरति गगनेऽस्मिन्निति सरलार्थः ।

अथात्र वासना । अथ क्रांतिवृत्तस्थपातबिंदवः खल्वजस्रं स्पंदनशीलाः। पुरःसरणापसरणशीला वा । कदाचित्प्राग्दिग्गमनपराः कदाचित्पश्चिमदिग्गमनपरा इत्यर्थः । किमत्र कारणमिति चेत् तत्रोच्यते । ग्रहाणां मिथः कर्षणमेवात्र प्रवर्तननिवर्तनात्मकगतेः प्रधानं कारणम् । सर्वेऽपि खस्थाः स्वेतरखस्थान् यथाशक्ति स्वस्वकक्षाक्षेत्राद्बहिरुपर्यधश्च च्यावयितुं प्रयतंते प्रतिक्षणमाकर्षणद्वारा। अत एवोत्पद्यतेऽयं विलोमानुलोमगतिप्रकारः । स च ग्रहाणां परस्परनाभसस्थित्यधीनः । ननु कथं पातानां विलोमगतिनिर्णयः कृत इति चेदत्रोच्यते । वर्षादिमारभ्य वर्षांतं यावत् ग्रहाणां भिन्नभिन्नपरस्परसंस्थानजन्यकर्षणद्वारा ये के पातनिवृत्तिभागा ये च प्रवृत्तिलवाः संपद्यंते तेषां यथासंख्यं क्षयधनरूपाणां पृथङ्मेलने कृते सति पुरःसरणसूचकधनभागापेक्षया क्षयभागाधिक्यात्पाता विलोमा मताः । युज्यते चेदम् । भार्गवतुंगदेशविलोमगामित्वमप्यनयैवोपपत्त्योह्यम् । खेटानां पुरःसरणस्य तु प्रत्यक्षदृश्यत्वात्कृतं विचारणयेति ।

अथोच्चपातयोर्गतिरत्यल्पा । अत एव तयोः सकृदानयेन वर्षमध्ये सर्वत्र क्रिया निर्वहति । परं ग्रहाणां चरितं तु भिन्नमेव । तेषां स्थानानि प्रतिदिनं प्रतिक्षणमपि चलितानि दृश्यंते । चक्रसंभवगतिः पूर्वमेव प्रतिपादिता । इदानीमहर्गणभवगतिसाधनविवक्षां सूचयंति–अथ ग्रहाणामहर्गणभवा गतिरिति । अथाभीष्टाहर्गणभवरविगतिसाधनमाहुः—

अथ ग्रहाणामहर्गणभवा गतिः ।

(मूलं) स्वखनग ७० लवहीनो द्युव्रजोऽर्को द्विहीना–
भ्रनृप १५८ हृतगणोनो लिप्तिकास्वंशकाद्यः ।

अं. वि. । अत्रोदाहरणम् । स्वखनगेति । अहर्गणं ५४७७ स्थानत्रये प्रतिष्ठाप्य द्वितीयस्थानगतं सप्तत्या विभज्य लब्धं अंशादि ७८।१४।२४ तथा तृतीयस्थानगतं अष्टपंचाशदधिकशतेन १५८ विभज्य लब्धं कलादि ३४।४० अनयोर्योगे अं. ७८।४९।१४ आद्यस्थानगतादंशात्मकाहर्गणात् ५४७७ विशोधिते सति जनितं शेषं राश्यादि ११।२८।१०।४६ इयमेवाभीष्टाहर्गणोत्पन्ना रवेर्मध्यमगतिः ।

स्वखनगेति । स्वखनग ७० लवहीनस्तथा च लिप्तिकासु द्विहीनाभ्रनृप १५८ हृतगणोनो द्युव्रजो अंशकाद्यः अर्कः स्यादित्यन्वयः । स्वस्याहर्गणस्यैव खनगलवैन सप्तत्यंशेन भागकलाविकलात्मकेन हीनस्तथा च अष्टतिथि १५८ भक्ताहर्गणफलेन कलाविकलात्मकेन लिप्तिकासु कलासु हीनः स द्युगणो भागाद्यः सूर्यः स्यात् । अभीष्टाहर्गणभवरविगतिर्भवेदिति यावत् । एतदुक्तं भवति । अहर्गणस्त्रिःस्थाप्यः । प्रथमस्थानीयो रूपद्युणो भागरूपो ज्ञेयः। द्वितीयं

सप्तत्या विभज्य भागादिकं फलमानयेत् । तृतीयस्थानीयं १५८ भिर्भक्त्वा कलादिकं फलं स्थापयेत् । अंशात्मकप्रथमफलात् द्वितीयलब्धिं च यथास्थितामेवावशोध्य लब्धभागकलादिरूपशेषात् पुनस्तृतीयं फलं यथारूपं कलासु शोधयेत् इति । भागादिशेषतुल्या अभीष्टाहर्गणोत्पन्ना सूर्यस्य मध्यमगतिः स्यादित्यर्थः । भागकलाविकलानां बाहुल्ये सति सर्वत्र विकलाः षष्ट्या भाज्याः फलमूर्ध्वं कलासु योज्यं कला अपि षष्टिभक्ताः फलं भागेषु योज्यं भागास्त्रिंशद्भक्ताः फलं राशयः स्युः । राशयो द्वादशभक्ता भगणाः स्युः । ते तु प्रयोजनाभावात्त्याज्या इति ज्ञेयम् ।

अत्रोपपत्तिः । अनुपातेन ग्रहानयनकर्मणि गौरवापत्तेराचार्यैरयं लघुप्रकारो निर्दिष्टः । अथात्रेदानीं वर्तमानघटनया भागात्मिका सौरी दिनगतिः दशांशरूपम् ·९८५६०९१ भागात्मिका । ततः--

सौरीदिनगतिः $= \cdot ९८५६०९१ = \dfrac{९८५६०९१}{१००००००००}$ इदं रूपं भवति । तच्च—

$$= \cfrac{१}{\cfrac{१००००००००}{९८५६०९१}} = \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{\cfrac{९८५६०९१}{१४३९०९}}}$$

$$= \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{६८ + \cfrac{१}{\cfrac{१४३९०९}{७०२७९}}}} = \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{६८ + \cfrac{१}{२\frac{३३५१}{७०२७९}}}} = \cfrac{१}{१ + \frac{१}{६९}}$$

अतः आसन्नमानानि $= \dfrac{१}{१}, \dfrac{६९}{७०}, \ldots\ldots$ । आचार्यैर्द्वितीयं गृहीतम् ।

ततो रविगतिः $= \dfrac{९८५६०९१}{१००००००००}$ भागाद्या । आसनमानावलंबनेन रूपातरं यथा

$$= \frac{६९}{७०} - \frac{६९}{७०} + \frac{९८५६०९१}{१००००००००} \left(\begin{matrix}\frac{६९}{७०} \text{ अस्य धनर्णत्वान्निरासः} \\ \text{मूलपदस्थितिश्चावशिष्यते}\end{matrix}\right)$$

$$= \frac{६९}{७०} - \left(\frac{६९}{७०} - \frac{९८५६०९१}{१००००००००}\right)$$

$$= \frac{६९}{७०} - \left(\frac{६९००००००० - ६८९९२६३७०}{७००००००००}\right)$$

भागाः कलाः

$$= \left(\frac{६९}{७०} - \frac{७३६३}{७००००००००} \right) = \frac{६९}{७०} - \frac{७३६३ \times ६०}{७००००००००}$$

$$= \frac{६९}{७०} - \frac{४४१७८}{७००००००} = \frac{६९}{७०} - \frac{१}{\frac{७००००००}{४४१७८}}$$

$$= \frac{६९}{७०} - \frac{१}{१५८\frac{११८७६}{४४१७८}}$$

स्वल्पांतरात् $= \frac{६९}{७०} - \frac{१}{१५८}$; इति रविसाधनसूत्रं सिद्धम् ।

भागाः कलाः

अहर्गणगुणम् $= \frac{अह \times ६९}{७०} - \frac{अह}{१५८}$ इष्टाहर्गणे रविगतिरत उपपन्नम् ।

अथेदानीं चंद्रसाधनं निरूपयंति—

**(मूलं) गणमनु १४ हतिरिंदुः स्वाद्रिभू १७ भागहीनोऽ
ष्टमनु १४८ हृतगणोनो लिप्तिकास्वंशपूर्वः ॥ १६ ॥**

अं. वि. । गणमन्विति । अहर्गणः ५४७७ चतुर्दशगुणः ७६६७८ सप्तदशभिर्भक्तः सन् लब्धमंशादि ४५१०।२८।१४। पुनः केवलादहर्गणात् ५४७७ अष्टचत्वारिंशदधिकशतेन भक्ताल्लब्धं कलाद्यं ३७।०। अनयोर्योगे अं. ४५११।५।१४ चतुर्दशगुणादहर्गणादंशात्मकात् ७६६७८ विशोधिते जाताऽहर्गणभवा **चंद्रस्य** मध्यमगतिः रा. ५।१६।५४।४६ ।

गणमनुहतिरिति । गणोऽहर्गणः । मनवश्चतुर्दश १४ । अनयोर्हतिर्गुणनम् । चतुर्दशगुणोऽहर्गणः अंशपूर्वः । अंशाः पूर्वस्मिन् मुखे यस्य स तथोक्तः। अंशकलाविकलात्मक इत्यर्थः । इंदुश्चंद्रः स्यात् । पुनः किंविशिष्टः । चतुर्दशहताहर्गणः स्वाद्रिभूभागेन स्वसप्तदशांशेन हीनः । तथा च लिप्तिकासु कलासु अष्टमनुभिः अष्टचत्वारिंशदधिकशतेन हृतो भक्तो यो गणो केवलयुगणस्तेन हीनः कार्य इत्यर्थः । अयमर्थः । अहर्गणस्त्रिःस्थाप्यः । प्रथमस्थानीयश्चतुर्दशगुणः अंशपूर्वो भवति । द्वितीयस्थानीयः चतुर्दशगुणः सप्तदशभक्तः लब्धं भागादिफलं प्रथमस्थानीयात् विशोध्यम् । तृतीयस्थानीयो अष्टमनु १४८ भक्तः फलं कलाद्यं मत्वा पूर्वलब्धात् शोध्यम् । शेषतुल्या भागकलादिरूपा संख्या अभीष्टाहर्गणभवा चंद्रगतिर्भवतीति ।

अत्रोपपत्तिः । चांद्री भागात्मिका दिनगतिर्वेधसिद्धा $१३^{\circ}\cdot१७६३५८३$ ।

$$\text{चांद्रीगतिः} = १३\frac{१७६३५८३}{१००००००००} = १३ + \cfrac{१}{\cfrac{१००००००००}{१७६३५८३}} \text{ भागाद्याः ।}$$

$$= १३ \cfrac{१}{५ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{११०८९}{५८१४९८}}}} \text{ इत्यादिः।}$$

तत आसन्नमानानि । $१३\frac{१}{५}$, $१३\frac{१}{६}$, $१३\frac{३}{१७}$, ...।

आचार्यैः $१३\frac{३}{१७} = १४ - १ + \frac{३}{१७} = १४ - \left(१ - \frac{३}{१७}\right)$

$= १४^{\circ} - \frac{१४^{\circ}}{१७}$ इदं मानं गृहीतम् ।

एतेन–'मणमनुहतिरिंदुःस्वाद्रिभूभागहीनः'–इति सम्यगुपपन्नम् ।

अत्र वास्तवावास्तवाभिन्नयोरंतरं $= \frac{३}{१७} - \frac{१७६३५८३}{१००००००००}$ एतच्च–

$$= \frac{३०००००००० - २९९८०९११}{१७ \times १००००००००} = \frac{११०८९}{१७ \times १००००००००} \text{ अंशाद्यम् ।}$$

$$= \frac{११०८९}{१७ \times १००००००००} \times \frac{६०}{१} \text{ कलाद्यं } = \frac{५७२६७}{८५००००००} = \cfrac{१}{\cfrac{८५००००००}{५७२६७}}$$

$$= \cfrac{१}{१४८\frac{२४४८४}{५७२६७}}$$ कलात्मकः संस्कारः क्षयरूपः । अस्याधिकत्वादित्यर्थः । स्वल्पांतरात् $= \frac{१}{१४८}$ कलाद्यं ।

भागाः भागाः कलाः

चंद्रदिनगतिः $\Big\}$ $= १४ - \frac{१४}{१७} - \frac{१}{१४८}$ इतिचंद्रगतिसूत्रं सिद्धम् ।

भागाः भागाः कलाः

तथाहर्गणगुणितम् । $\Big\}$ $= १४ \times \text{अह} - \frac{१४ \times \text{अह}}{१७} - \frac{\text{अह}}{१४८}$ इत्युपपन्नं चंद्रगतिसूत्रम् ।

अथ चंद्रं प्रसाध्येदानीं चंद्रोच्चं साधयंति—

नव हृतादिनसंघश्चंद्रतुंगं लवाद्यं

खलु शररस ६५ भक्तद्युव्रजोपेतालिप्तम् ।

अं. वि. । **नवहृतेति** । गणात् ५४७७ एकत्र नवभिर्भक्तात्फलं अं. ६०८।३३।२०, अन्यत्र पंचषष्ट्या भक्तात् फलं कलाद्यं ८४।१६ अनयोर्योग एव रा. ८।९। ५७।३६ **चंद्रोच्चस्य** मध्यमगतिः ।

नवहृतदिनेति । नवभि ९ र्हृतो भक्तो यो दिनसंघोऽहर्गणः स एव लवाद्यम् । लवा अंशा आद्यं यस्य तत्तथोक्तम् । अंशकलाविकलात्मकमिति यावत् । किं तत् । चंद्रतुंगं चंद्रोच्चं स्यात् । पुनः किं विशिष्टं । शररसैः पंचषष्ट्या ६५ भक्तो यो द्युव्रजोऽहर्गणस्तेनोपेता युक्ता लिप्ताः कला यस्य तत् । अयमर्थः । अहर्गणो द्विः स्थाप्यः । एकत्र नवभक्तः फलं भागाद्यं भवति । अन्यत्र पंचषष्ट्या भक्तः फलं कलाद्यं भवति । उभयोः संज्ञानुरूपमैक्यमिष्टाहर्गणभवा चंद्रोच्चगतिर्भवतीति ।

अत्रोपपत्तिः । चंद्रोच्चदिनगतिः सूक्ष्मा भागात्मका ·१११३७ । अतः—

$$\text{चंद्रोच्चगतिः} = \frac{११३७}{१०००००} = \frac{१}{\frac{१०००००}{११३७}} = \cfrac{१}{८ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{२३३}{१०९०४}}}$$

अत आसन्नमानानि—। $\frac{१}{८}$, $\frac{१}{९}$ इत्यादीनि । आचार्यैः $\frac{१}{९}$ इदं गृहीतम् । तस्मात्

$$\text{चंद्रोच्चगतिः} = \frac{१}{९} + \left(\frac{११३७}{१०००००} - \frac{१}{९}\right)\text{भागाः} = \frac{१}{९} + \left(\frac{१००२३३ - १०००००}{९०००००}\right)$$

$$= \left(\frac{१}{९} + \frac{२३३}{९०००००}\right) = \underset{\text{भागाः}}{\frac{१}{९}} + \underset{\text{कलाः}}{\left(\frac{२३३ \times ६०}{९००००००}\right)} = \frac{१}{९} + \frac{२३३}{१५०००}$$

$$= \frac{१}{९} + \frac{१}{\frac{१५०००}{२३३}} = \frac{१}{९} + \frac{१}{६४\frac{८८}{२३३}}$$

$$\text{स्वल्पांतरात्} = \frac{१}{९} + \frac{१}{६५} \text{ इति चंद्रोच्चगतिसूत्रं भवति ।}$$

$$\left.\begin{array}{c}\text{तच्चाहर्गणगु-}\\\text{णितम्}\end{array}\right\} = \underset{\text{भागाः}}{\frac{\text{अह}}{९}} + \underset{\text{कलाः}}{\frac{\text{अह}}{६५}} \text{ इत्युपपन्नं चंद्रोच्चानयनम् ।}$$

अथ चंद्रशरादिज्ञानोपायभूतं राहुसाधनमाहुः—

नवकुभि १९ रविवेदै ४६ र्घस्रसंघाद्द्विधाप्ता- ।
त्फललवकलिकैक्यं स्याद्गुश्चक्रशुद्धः ॥ १७ ॥

अं. वि.। नवकुभिरिति । गणात् ५४७७ एकत्र ऊनविंशत्या भक्तात् फलं अंशादि २८८।१५।४७ अन्यत्र षट्चत्वारिंशता भक्तात् लब्धं फलं क. ११९।४ अनयोर्योगे रा. ९।२०।१४।५१ द्वादशराशिभ्यो विशोधिते जनितं शेषं रा. २।९।४५।९ **राहोर्मध्यमा** गतिः ।

नवकुभिरिति । नवकुभिः एकोनविंशत्या १९ । अरिवेदैः षट्चत्वारिंशता च ४६ भक्तादहर्गणात् द्विधा स्थापितात् लब्धानां फललवानां फलकलिकानां च ऐक्यं योगः चक्रशुद्धो द्वादशराशिविशुद्धोऽगुः स्यात् राहुगतिर्भवेदिति । अनेनायमर्थः । अहर्गणो द्विः स्थाप्यः । एकत्र एकोनविंशतिभक्तः फलमंशादिकं । अन्यत्र षट्चत्वारिंशता भक्तो लब्धं कलादिकं । तयोः फलयोः समीचीनयोगश्चक्रात् विशोध्य लब्धा इष्टाहर्गणभवा मध्यमराहुगतिर्भवति इति ।

अत्रोपपत्तिः । राहोर्गतिर्दैनिका भागात्मका सूक्ष्मा दशांशरूपा ·०५२९९ । तस्मात्—

$$\text{राहुगतिः} = \frac{\text{५२९९}}{\text{१०००००}} = \frac{\text{१}}{\dfrac{\text{१०००००}}{\text{५२९९}}} = \cfrac{\text{१}}{\text{१८} + \cfrac{\text{१}}{\text{१} + \cfrac{\text{६८१}}{\text{४६१८}}}}$$

स्वल्पांतरादासन्नमानानि $\frac{\text{१}}{\text{१८}}, \frac{\text{१}}{\text{१९}}, \ldots$ आचार्यैः $\frac{\text{१}}{\text{१९}}$ इदं गृहीतम् । अनेन

$$\text{राहुगतिः} = \frac{\text{१}}{\text{१९}} + \left(\frac{\text{५२९९}}{\text{१०००००}} - \frac{\text{१}}{\text{१९}}\right) = \overset{\text{भागाः}}{\frac{\text{१}}{\text{१९}}} + \overset{\text{कलाः}}{\left(\frac{\text{१००६८१} - \text{१०००००}}{\text{१९०००००}}\right) \times \text{६०}}$$

$$= \frac{\text{१}}{\text{१९}} + \frac{\text{१}}{\text{४६}\frac{\text{२२}}{\text{२०४३}}}$$ राहुगतिसूत्रं । स्वल्पांतरात् $= \left(\frac{\text{१}}{\text{१९}} + \frac{\text{१}}{\text{४६}}\right)$

$$\left.\begin{matrix}\text{तदहर्गणगु-}\\ \text{णितम्}\end{matrix}\right\} = \overset{\text{भागाः}}{\frac{\text{अह}}{\text{१९}}} + \overset{\text{कलाः}}{\frac{\text{अह}}{\text{४६}}}$$ इत्युपपन्ना राहुसाधनरीतिः ।

अथेदानीं भौमसाधनं निरूपयंति—

दिग् १० घ्नो द्विधा दिनगणोऽककुभि १९ स्त्रिशैलै-७३।
भक्तः फलांशककलाविवरं कुजः स्यात् ।

अं. वि. । दिग्घ्न इति । दशगुणितादहर्गणात् ५४७७० एकत्रैकोनविंशत्या भक्ताल्लब्धिः अं. २८८२।२७।५४, अन्यत्र त्रिसप्तत्या भक्ताल्लब्धं कलादि ७५०।१७, अनयोरंतरमेव रा. ११।२०।७।३७ **भौमस्य** मध्यमगतिः ।

दिग्घ्नेति । दिग्घ्नो दशगुणितो दिनगणो द्विधा स्थानद्वये स्थाप्यः। एकत्र अंककुभिः एकोनविंशत्या १९ भक्तः। फलमंशादिकम्। अन्यत्र त्रिशैलैः ७३ त्रिसप्तत्या भक्तः। अस्य फलं कलादिकं। फलयोरेतयोर्विवरं अंतरं कुजो भौमो भौमगतिमानं भवति।

अत्रोपपत्तिः। दिनात्मका भौमी गतिर्भागाद्या ·५२४०३२८। तस्मात्—

$$\text{भौमीगतिः} = \frac{५२४०३२८}{१००००००००} = \frac{१}{\frac{१००००००००}{५२४०३२८}} = \frac{१}{१+\frac{१}{१+\frac{१}{९+\ldots\ldots}}}$$

अत्रासन्नमानानि......= १, $\frac{१}{२}$, $\frac{१०}{१९}$; इदमंतिमं गृहीतमाचार्यैः। तस्मात्

$$\left.\begin{matrix}\text{भौमीगतिः}\\ \text{भागाद्या।}\end{matrix}\right\} = \frac{१०}{१९} - \frac{१०}{९१} + \frac{५२४०३२८}{१००००००००} = \frac{१०}{१९} - \left(\frac{१०}{१९} - \frac{५२४०३२८}{१००००००००}\right)$$

$$\begin{matrix}\text{भागाः} & \text{कलाः}\end{matrix}$$

$$= \frac{१०}{१९} - \left(\frac{४३३७६८\times ६०}{१९००००००००}\right) = \frac{१०}{१९} - \left(\frac{४३३७६८\times ६\times १०}{१९००००००००}\right)$$

$$= \frac{१०}{१९} - \frac{१०}{\frac{१९००००००००}{२६०२६०८}} = \frac{१०}{१९} - \frac{१०}{७३\frac{४८०७}{१३०१३०४}}$$

$$\text{स्वल्पांतरात्} = \frac{१०}{१९} - \frac{१०}{७३} \text{ इति भौमगतिसूत्रं सिद्धम्।}$$

$$\begin{matrix}\text{भागाः} & \text{कलाः}\end{matrix}$$

$$\left.\begin{matrix}\text{इदमहर्गण-}\\ \text{गुणम्}\end{matrix}\right\} = \frac{\text{अह}\times १०}{१९} - \frac{\text{अह}\times १०}{७३} \text{ राहुगतिरभीष्टाहर्गणजा जातेत्युपपन्नं सर्वम्।}$$

अथेदानीं बुधमध्यमगतिसाधनमाहुः—

त्रिघ्नाद्गणाद्यमयमा २२ प्तफलं गृहाद्यः।

खाभ्राद्रि ७०० हृद् द्युगणभागयुतो बुधः स्यात् ॥ १८ ॥

अं. वि.। त्रिघ्नादिति। त्रिगुणगणात् १६४३१ द्वाविंशत्या लब्धं फलं राश्यादि ७४६।२५।५४।३३, पुनः केवलादहर्गणात् सप्तशत्या लब्धं फलं अं. ७।४९।२७, अनयोर्योगः रा. ३।३।४४।० बुधस्य मध्यमा गतिः।

त्रिघ्नादिति। त्रिघ्नात् त्रिगुणितात् गणादहर्गणात् यमयमाप्तफलं द्वाविंशत्या भक्त्वा लब्धं फलं गृहाद्यः राश्यंशकलाविकलात्मको बुधः स्यात्। पुनः कथंभूतः। खाभ्राद्रिहृत् सप्तशत्या भक्तः यः केवलो द्युगणस्तन्मितैरंशाद्यैर्युतः कार्यः। अनेन कर्मणाभीष्टबुधमध्यमा गतिर्भवतीति।

अत्रोपपत्तिः। तत्र भागाद्या बुधदिनगतिः ४.०९२३३८७१ । त्रिंशताभक्ता

$$\text{राश्यात्मका गतिः} = \frac{४०९२३३८७१}{१००००००००} \times \frac{१}{३०} = \frac{४०९२३३८७१}{३०००००००००}$$

$$= \cfrac{१}{७ + \cfrac{१}{३ + \cfrac{३१४५१६२}{१३५३६२९०३}}}$$ = अत्रासन्नमानानि = $\frac{१}{७}$, $\frac{३}{२२}$, आचार्यैर्द्वितीयं गृहीतम् । तस्मात्

$$\text{बुधस्यदिनगतिः} = \overset{\text{रा.}}{\frac{३}{२२}} + \overset{\text{अंशाः}}{\left(\frac{४०९२३३८७१}{३०००००००००} - \frac{३}{२२}\right)} = \overset{\text{रा.}}{\frac{३}{२२}} + \overset{\text{अंशाः}}{\frac{३१४५१६२ \times ३०}{६६००००००००००}}$$

$$= \frac{३}{२२} + \cfrac{१}{\cfrac{११००००००००}{१५७२५८१}} = \frac{३}{२२} + \cfrac{१}{६९९\cfrac{७५५८८१}{१५७२५८१}}$$

$$\text{स्वल्पांतरात्} = \frac{३}{२२} + \frac{१}{७००}$$ इति बुधगतिसूत्रं सिध्यति ।

$$\text{इदमहर्गणगुणम्} = \overset{\text{रा.}}{\frac{\text{अह} \times ३}{२२}} + \overset{\text{अंशाः}}{\frac{\text{अह}}{७००}}$$ अभीष्टा बुधमध्यमगतिरित्युपपन्नम् ।

अथेदानीं गुरुगतिसूत्रं निर्दिशति—

द्युपिंडोऽर्कभक्तो लवाद्यो गुरुः स्याद् ।
द्युपिंडान्नवांगा ६९ प्तलिप्ताविहीनः ।

अं. वि.। द्युपिंड इति। गणात् ५४७७ द्वादशभिर्लब्धं फलं अं. ४५६।२५।० अन्यत्रैकोनसप्तत्या लब्धं फलं कलादि ७९।२३, अनयोरंतरं रा. ३।५।५।३७ गुरोर्मध्यमगतिः ।

द्युपिंड इति । द्युपिंडः अहर्गणः । अर्कभक्तः द्वादशभक्तः । फलं लवाद्यो गुरुर्भवति । तथा च द्युपिंडात् अहर्गणात् नवांगाप्तात् एकोनसप्ततिभक्तादागताभिर्लिप्तादिभिर्हीनोऽभीष्टाहर्गणभवगुरुगतिर्ज्ञेयेति । अहर्गणं द्विः संस्थाप्य कर्मद्वयं कार्यमित्यर्थः । फलं गुरुगतिर्भवतीति ।

अत्रोपपत्तिः । गुरुदिनगतिर्भागाद्या .०८३०९१२ दशांशरूपा । तेन

$$\text{गुरुदिनगतिः} = \frac{८३०९१२}{१००००००००} = \cfrac{१}{१२ + \cfrac{२९०५६}{८३०९१२}}$$

अत्राचार्यैः स्वल्पांतरात् $\frac{१}{१२}$ इतीदमासन्नमानं गृहीतम् । तस्मात्

$$\text{गुरुदिनगतिः} = \frac{१}{१२} - \left(\frac{१}{१२} - \frac{८३०११२}{१००००००००}\right) \text{भागाद्या।}$$

$$\qquad \text{भागाः} \quad \text{कलाः}$$
$$= \frac{१}{१२} - \frac{२१०५६ \times ६०}{१२००००००००} = \frac{१}{१२} - \frac{१}{६८\frac{१८९}{२२७}}$$

$$\text{स्वल्पांतरात्} = \frac{१}{१२} - \frac{१}{६९} \text{ इति गुरुगतिसूत्रं सिद्धम्।}$$

$$\qquad \text{भागाः} \quad \text{कलाः}$$
$$\left.\begin{matrix}\text{तच्चाहर्गणगु-}\\ \text{णितम्}\end{matrix}\right\} = \frac{\text{अह}}{१२} - \frac{\text{अह}}{६९} \text{ अभीष्टा गुरुगतिरित्युपपन्नम्।}$$

अथेदानीं शनिमध्यमगतिसाधनं सूत्रयंति—

गणः खत्रि ३० भक्तो लवाद्यः शनिः स्याद्
रदेला १३२ हृतद्युव्रजोपेतलिप्तः ॥ १९ ॥

अं. वि. । **गण इति** । गणात् त्रिंशता भक्तात्फलमंशाद्यं १८२।३४ द्वात्रिंशदधिकशतेनाऽऽप्तं फलं कलाद्यं ४१।२९, अनयोर्योगः रा. ६।३।१५।२९ शनेर्मध्यमा गतिः ।

गणइति । अहर्गणो द्विः स्थाप्यः । एकत्र ३० त्रिंशद्भक्तः फलतुल्यो लवाद्यः शनिः । तथा च रदेलाभिः द्वात्रिंशदधिकशतेन भक्तादहर्गणात् लब्धं लिप्ताद्यं यत्फलं तेन युक्तः पूर्वलब्धलवाद्यः शनिगतिः स्यादिति ।

अत्रोपपत्तिः । शनिमध्यमगतिर्दैनिका भागाद्या ·०३३४५९७ । तस्मात्

$$\text{शनिदिनगतिः} = \cdot०३३४५९७ = \frac{३३४५९७}{१००००००००} \text{ भागाद्या।}$$

$$= \cfrac{१}{२९ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{३७९००}{२९६६९७}}}$$

तेन आसन्नमानानि = $\frac{१}{२९}$, $\frac{१}{३०}$ ... अत्राचार्यैः $\frac{१}{३०}$ इदं स्वीकृतम्। तेन

$$\text{शनिदिनगतिः} = \frac{१}{३०} + \left(\frac{३३४५९७}{१००००००००} - \frac{१}{३०}\right) \text{भागाद्या।}$$

$$\qquad \text{भागाः} \quad \text{कलाः}$$
$$= \frac{१}{३०} + \frac{३७९१ \times ६०}{५००००००००} = \frac{१}{३०} + \frac{१}{१३१\frac{३३७९}{३७९१}}$$

स्वल्पांतरात् $= \frac{१}{३०} + \frac{१}{१३२}$ इति शनिगतिसूत्रं सिद्धम् ।

भागाः कलाः

तच्चाहर्गणगुणितम् $= \frac{अह}{३०} + \frac{अह}{१३२}$ शनिगतिरित्युपपन्नं सर्वं सम्यगिति।

अथेदानीं शुक्रगतिसूत्रं कथयंति—

गणादष्ट ८ निघ्नाच्छरा ५ प्तं लवाद्यं ।
गणादष्ट ८ भक्तात्फलं लिप्तिकाद्यम् ।
गणादंग ६ भक्तात्फलं स्युर्विलिप्ता- ।
त्रयाणां फलानां युतिर्भार्गवः स्यात् ॥ २० ॥

अं. वि. । **गणादष्टेति** । गणादष्टगुणितात् ४३८१६ पंचभक्ताच्च फलं लवाद्यं ८७६३।१२।०, पुनः केवलाद्गणात् ५४७७ अष्टभिर्भक्तात्फलं कलाद्यं ६८४।३७ पुनरेकदा केवलाद्गणात् षड्भिर्भक्तात्फलं विकलाः ९१३, एषां त्रयाणां फलानां योगो रा. ४।१४।५१।५० **शुक्रस्य** मध्यमगतिः ॥

गणादष्टेति । सूत्रस्य स्पष्टार्थत्वात् प्रक्रियैव केवलमुच्यते । अहर्गणः त्रिः स्थाप्यः । आद्योऽष्टगुणितः पंचभक्तः फलं लवाद्यं भवति । द्वितीयोऽष्टभक्तः फलं कलाद्यं भवति । तृतीयोऽगभक्तः षड्भक्तः फलं विकलाद्यं भवति । त्रयाणां फलानां समीचीना युतिः भार्गवः शुक्रमध्यमगतिर्भवति ।

अत्रेयं वासना । भागाद्या शुक्रगतिर्दैनिका १·६०२१३०५ । ततः सूत्रान्वेषणं यथा—

$$शुक्रदिनगतिः = १\frac{६०२१३०५}{१००००००००} = १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१०६५२५}{१९३६०८५}}}}}$$

तत आसन्नमानानि = १, २, $\frac{३}{२}$, $\frac{५}{३}$, $\frac{८}{५}$...आचार्यैः $\frac{८}{५}$ इतीदं गृहीतं । तेन

$$शुक्रदिनगतिः = \frac{८}{५} + \left(\frac{१६०२१३०५}{१००००००००} - \frac{८}{५}\right) \text{ भागाद्या ।}$$

$$= \frac{८}{५} + \left(\frac{८०१०६५२५ - ८००००००००}{५००००००००}\right)$$

$$\overset{\text{भागाः}}{=\frac{८}{५}}+\overset{\text{कलाः}}{\frac{१०६५२५\times ६०}{५००००००००}}=\frac{८}{५}+\frac{१२७८३}{१०००००}$$

अत्र $\frac{१२७८३}{१०००००}$ अस्य पुनः खंडानि कृतान्याचार्यैः। तद्यथा—

$$\frac{१२७८३}{१०००००}=\cfrac{१}{७+\cfrac{१}{१+\cfrac{२२६४}{१०५१९}}}$$

= अत्रासन्नमानानि = $\frac{१}{७}$, $\frac{१}{८}$ … इदमंतिमं गृहीतमाचार्यैः। तस्मात्।

$$\frac{१२७८३}{१०००००}=\overset{\text{कलाः}}{\frac{१}{८}}+\overset{\text{विकलाः}}{\left(\frac{१२७८३}{१०००००}-\frac{१}{८}\right)}=\frac{१}{८}+\frac{२२६४}{८०००००}\times\frac{६०}{१}$$

$$=\frac{१}{८}+\cfrac{१}{५\frac{७५५}{८४९}}\ \text{स्वल्पांतरात्}\ =\overset{\text{क.}}{\frac{१}{८}}+\overset{\text{वि.}}{\frac{१}{६}}$$

$$\text{तेनशुक्रगतिः}\quad =\overset{\text{भागाः}}{\frac{८}{५}}+\overset{\text{क.}}{\frac{१}{८}}+\overset{\text{वि.}}{\frac{१}{६}}\ \text{इति शुक्रगतिसूत्रं सिद्धम्।}$$

$$\text{तथाहर्गणगुणम्}\quad =\overset{\text{भागाः}}{\frac{\text{अह}\times ८}{५}}+\overset{\text{कलाः}}{\frac{\text{अह}}{८}}+\overset{\text{विकलाः}}{\frac{\text{अह}}{६}}\ \text{इत्युपपन्नं शुक्रानयनम्॥}$$

अहर्गणभवग्रहगतिसाधनकोष्टकम्

संख्या	रविमतिः	चंद्रगतिः	चंद्रोच्चगतिः	संख्या
१	.९८५६०९१	१३.१७६३५८३	.१११३६६३	१
२	१.९७१२१८२	२६.३५२७१६६	.२२२७२२६	२
३	२.९५६८२७३	३९.५२९०७४९	.३३४०९९०	३
४	३ ९४२४३६४	५२.७०५४३३२	.४४५४६५३	४
५	४.९२८०४५५	६५.८८१७९१५	.५५६८३१६	५
६	५.९१३६५४६	७९.०५८१४९८	.६६८१९७९	६
७	६.८९९२६३७	९२.२३४५०८१	.७७९५६४२	७
८	७ ८८४८७२८	१०५.४१०८६६४	.८९०९३०६	८
९	८.८७०४८१९	११८.५८७२२४७	१.००२२९६९	९
घटि.गति	.०१६४२७	.२१९६०६	.००१८५६	घटि.गति
पल गति	.०००२७३	.००३६६	.००००३१	पल गति

स्वल्पांतरात् $= \frac{१}{३०} + \frac{१}{१३२}$ इति शनिगतिसूत्रं सिद्धम् ।

भागाः कलाः

तच्चाहर्गणगुणितम् $= \frac{अह}{३०} + \frac{अह}{१३२}$ शनिगतिरित्युपपन्नं सर्वं सम्यगिति।

अथेदानीं शुक्रगतिसूत्रं कथयंति—

गणादष्ट ८ निघ्नाच्छरा ५ प्तं लवाद्यं ।
गणादष्ट ८ भक्तात्फलं लिप्तिकाद्यम् ।
गणादंग ६ भक्तात्फलं स्युर्विलिप्ता- ।
स्त्रयाणां फलानां युतिर्भार्गवः स्यात् ॥ २० ॥

अं. वि. । गणादष्टेति । गणादष्टगुणितात् ४३८१६ पंचभक्ताच्च फलं लवाद्यं ८७६३।१२।०, पुनः केवलाद्गणात् ५४७७ अष्टभिर्भक्तात्फलं कलाद्यं ६८४।२७ पुनरेकदा केवलाद्गणात् षड्भिर्भक्तात्फलं विकलाः ९१३, एषां त्रयाणां फलानां योगो रा. ४।१४।५१।५० शुक्रस्य मध्यमगतिः ॥

गणादष्टेति । सूत्रस्य स्पष्टार्थत्वात् प्रक्रियैव केवलमुच्यते । अहर्गणः त्रिः स्थाप्यः । आद्योऽष्टगुणितः पंचभक्तः फलं लवाद्यं भवति । द्वितीयोऽष्टभक्तः फलं कलाद्यं भवति । तृतीयोऽगभक्तः षड्भक्तः फलं विकलाद्यं भवति । त्रयाणां फलानां समीचीना युतिः भार्गवः शुक्रमध्यमगतिर्भवति ।

अत्रेयं वासना । भागाद्या शुक्रगतिर्दैनिका १·६०२११३०५ । ततः सूत्रान्वेषणं यथा—

$$शुक्रदिनगतिः = १\frac{६०२११३०५}{१००००००००} = १ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \frac{१०६५२५}{१९३६०८५}}}}}$$

तत आसन्नमानानि = १, २, $\frac{३}{२}$, $\frac{५}{३}$, $\frac{८}{५}$...आचार्यैः $\frac{८}{५}$ इतीदं गृहीतं । तेन

$$शुक्रदिनगतिः = \frac{८}{५} + \left(\frac{१६०२११३०५}{१००००००००} - \frac{८}{५}\right) भागाद्या ।$$

$$= \frac{८}{५} + \left(\frac{८०१०६५२५ - ८००००००००}{५००००००००}\right)$$

भागाः कलाः

$$= \frac{८}{५} + \frac{१०६५२५ \times ६०}{५००००००००} = \frac{८}{५} + \frac{१२७८३}{१०००००}$$

अत्र $\frac{१२७८३}{१०००००}$ अस्य पुनः खंडानि कृतान्याचार्यैः । तद्यथा—

$$\frac{१२७८३}{१०००००} = \cfrac{१}{७ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{२२६४}{१०५१९}}}$$

= अत्रासन्नमानानि = $\frac{१}{७}$, $\frac{१}{८}$ ... इदमंतिमं गृहीतमाचार्यैः । तस्मात् ।

कलाः विकलाः

$$\frac{१२७८३}{१०००००} = \frac{१}{८} + \left(\frac{१२७८३}{१०००००} - \frac{१}{८}\right) = \frac{१}{८} + \frac{२२६४}{८०००००} \times \frac{६०}{१}$$

क. वि.

$$= \frac{१}{८} + \frac{१}{५\frac{७५५}{८४९}}$$ स्वल्पांतरात् $= \frac{१}{८} + \frac{१}{६}$

भागाः क. वि.

तेनशुक्रगतिः $= \frac{८}{५} + \frac{१}{८} + \frac{१}{६}$ इति शुक्रगतिसूत्रं सिद्धम् ।

भागाः कलाः विकलाः

तथाहर्गणगुणम् $= \frac{अह \times ८}{५} + \frac{अह}{८} + \frac{अह}{६}$ इत्युपपन्नं शुक्रानयनम् ॥

अहर्गणभवग्रहगतिसाधनकोष्टकम्

संख्या	रविगतिः	चंद्रगतिः	चंद्रोच्चगतिः	संख्या
१	·९८५६०९१	१३·१७६३५८३	·१११३६६३	१
२	१·९७१२१८२	२६·३५२७१६६	·२२२७२२६	२
३	२·९५६८२७३	३९·५२९०७४९	·३३४०९९०	३
४	३ ९४२४३६४	५२·७०५४३३२	·४४५४६५३	४
५	४·९२८०४५५	६५·८८१७९१५	·५५६८३१६	५
६	५·९१३६५४६	७९·०५८१४९८	·६६८१९७९	६
७	६·८९९२६३७	९२·२३४५०८१	·७७९५६४२	७
८	७ ८८४८७२८	१०५·४१०८६६४	·८९०९३०६	८
९	८·८७०४८१९	११८·५८७२२४७	१·००२२९६९	९
घटि.गति	·०१६४२७	·२१९६०६	·००१८५६	घटि.गति
पल गति	·०००२७३	·००३६६	·००००३१	पल गति

	राहुः	बुधः	कुजः	
१	०.०५२९९२४	४.०९२३३८७१	.५२४०३२९९	१
२	.१०५९८४८	८.१८४६७७४२	१.०४८०६५९९	२
३	.१५८९७७१	१२.२७७०१६१४	१.५७२०९८९८	३
४	.२११९६९५	१६.३६९३५४८५	२.०९६१३१९७	४
५	.२६४९६१९	२०.४६१६९३५६	२.६२०१६४९६	५
६	.३१७९५४३	२४.५५४०३२२७	३.१४४१९७९६	६
७	.३७०९४६७	२८.६४६३७०९८	३.६६८२३०९५	७
८	.४२३९३९०	३२.७३८७०९७०	४.१९२२६३९४	८
९	.४७६९३१४	३६.८३१०४८४१	४.७१६२९६९४	९
घ. गतिः	.०००८८३	.०६८२०५	.००८७३४	घ. ग.
प. गतिः	.००००१४	.००११३७	.०००१४५	प. ग.

	गुरुः	शनिः	शुक्रः	
१	.०८३०९१२७	.०३३४५९६७	१.६०२१३०५७	१
२	.१६६१८२५५	.०६६९१९३५	३.२०४२६११४	२
३	.२४९२७३८२	.१००३७९०२	४.८०६३९१७१	३
४	.३३२३६५१०	.१३३८३८७०	६.४०८५२२२८	४
५	.४१५४५६३७	.१६७२९८३७	८.०१०६५२८५	५
६	.४९८५४७६५	.२००७५८०५	९.६१२७८३४३	६
७	.५८१६३८९२	.२३४२१७७२	११.२१४९१४००	७
८	.६६४७३०२०	.२६७६७७४०	१२.८१७०४४५७	८
९	.७४७८२१४७	.३०११३७०७	१४.४१९१७५१४	९
घ. गतिः	.००१४	.०००५	.०२६७०२	घ. ग.
प. गतिः	.००००	.००००	.०००४४५	प. ग.

अथोदाहरणम्—आचार्योक्तदिवसेऽहर्गणः ५४७७। एतद्दिनीयः शनिः ६४ पृष्ठगतकोष्टकसाहाय्येन साध्यते। तद्यथा—

अहर्गणः	शनिः	अंशाः
५०००	१६७.२९८३७	,,
४००	१३.३८३८७०	,,
७०	२.३४२१७७२	,,
७	.२३४२१७७२	,,
५४७७	१८३.२५८६३४९२	.

.२५८६३४९२ × ६० = १५′.५१८०९५२०

.५१८०९५२० × ६० = ३१″.०८५७१२००

फलं

	रा. अं. क. वि.
एतत्कोष्ठकेन शनिः......	६-१३-१५-३१
आचार्योक्त १९ पद्येन ...	६-१३-१५-२९

अथ सर्वेषां ग्रहाणां मध्ये विशेषतश्चंद्रस्य गुरुशन्योश्च बलाढ्यग्रहयोर्मध्यमस्थानेषु तेषु तेषु परस्पराकर्षणजन्यच्युतेर्यदंतरं जायमानं वेधगोचरीभवति यथानुरूपसंस्कारेण प्रतिक्रियामुखेन समीकरणमर्हति तस्य कारणं चित्तग्राह्यु-

पमया लाघवेन चाग्रे आचार्या एव यतो वक्ष्यंति ततो वयमपि यद्वक्तव्यं तत्तत्रैव व्यावर्णयिष्यामः। खचरचारगणिते दृक्प्रत्ययप्राप्त्यर्थं नानाविधसंस्कारा दीयंते। यथा चोक्तं करणकुतूहलटीकायां गणककुमुदकौमुद्यां–अब्दा गजाभ्रै ७८ स्त्रिरसैः–इत्येतस्य श्लोकस्य व्याख्याने–"षट्कर्मणां नामान्युच्यंते। देशांतरं, अब्दबीजं, रामबीजं, भांशफलं, उदयांतरं, चरकर्म–इति।......। कानिचित्कर्माणि मध्यमेषु दीयंते कानिचित् स्फुटेषु। चरदलसंस्कारविधिः स्फुटक्रियानंतरं साद्भिः। अत्र देशांतराब्दबीजरामबीजानि मध्यमेषु देयानि। भांशफलं मध्यमचंद्रे एव। ग्रंथकृता उदयांतरचरकर्माणि स्पष्टतामनतूह्योक्ते तेन स्पष्टेषु दीयंते इति स्वयमूह्यं किंबहुना"–इति। उपपत्तिमत्याः शुद्धेः संस्कार इति संज्ञा। अवश्यभूताया अपि अनुपपत्तिमत्याः शुद्धेर्बीजमिति संज्ञा। दृगैक्यार्थमपेक्षितमपि तस्य अज्ञातकारणत्वात् बीजमित्युच्यते। अनेन पूर्वोक्तषट्कर्मसु प्रथमं चतुर्थं पंचमं षष्ठं चैतानि कर्माणि तेषामुपपत्तिमत्त्वात् संस्कारा भवितुमर्हंति। अब्दरामाख्यौ त्वनुपपत्तिहेतोर्बीजशब्देनोच्येते। अथास्मिन् केतकीकरणेऽपि द्वितीयं तृतीयं विहाय पूर्वोक्ताः सर्वे संस्काराः कथिताः संति। किंतु रामाब्दयोरनुपपत्तिमत्वात्तौ विहायोपपत्तिमंतः कर्षसंस्काराः प्रकाथिता इत्येव भेदो विशेषो वा। ज्योतिःशास्त्रस्य रहस्यभूतं यद् आकर्षणं तस्य प्रामाण्यमुपपत्तिमत्त्वं अत एव तस्य संस्कारसंज्ञार्हत्वं च द्योतयंति–कर्षसंस्कारकारणं–इति। ततो दिङ्मात्रं तस्योपपत्तिं प्राहुः–

कर्षसंस्कारकारणम्। (मूलं)

अधःपातिपाषाणखंडस्य वेगो यथाऽनुक्षणं वर्धते स्वीयमार्गे।
तथा वर्धतेऽत्यंतमंदं हिमांशोर्गतिर्मध्यमाऽवश्यका तेन शुद्धिः॥ २१॥
इतरखचरकर्षात्कुच्यते भूमिकक्षाच्युतिरत उडुपस्योपाधिरैनी ह्यपैति।
विधुगतिमितिरस्मात्कालवर्गानुसारं ह्युपचयमुपयाति क्षीयतेऽगूच्चयोश्च॥
खरांशोःसमंतात् भ्रमंतो ग्रहा ये स्वदूरत्ववर्गोद्धृतद्रव्यतुल्यम्।
प्रकर्षंत्यतस्ते मिथश्चावयित्वा सुसंस्कारजालं समुत्पादयंति॥ २३॥
मिथः कर्षणात्खेचराः स्वस्थलेभ्योऽग्रतः पृष्ठतोऽत्यंतमंदं च्यवंते।
महत्त्वान्मिथः कर्षणं जीवशन्योरिहोक्तं लघुत्वान्न शेषग्रहाणाम्॥ २४॥

अधःपातीति चतुश्लोकी। अथात्र प्रसंगवशात्प्राप्तं प्रकृतोपयुक्तं प्राचीनसिद्धांतानुक्तं विद्यार्थिनामपरिचितं परमगहनं परिणामरमणीयमाकर्षणस्वरूपं दिङ्मात्रमपि वक्ष्यमाणसंस्कारमर्मसमाकलनायालं यथा स्यात्तथा निरूपयिष्यामः। तत्रादौ विषयव्याप्त्याकलनपरिपोषाय कानिचित प्रास्ताविकवचांसि

संमुखीकुर्मः। वृंतात् त्रुटितं फलमन्यदिग्वर्ज्यं सरलरेखया भूपृष्ठे पतति। कश्चिद् बहुराकाशे समुत्पतन् सपद्येव भूमौ पतति । आकाशप्रक्षिप्तपाषाणखंडोऽपि अचिरादेव भूमौ निपतति। बाणोऽपि सरलांतरं किंचिद्गत्वांतेऽधः पतति तिर्यग्दिशा। भूमेर्दिश्येव किमर्थमेते पतंति । तत्रोच्यते भूस्तानाकर्षतीति । अत एतदधःपतनकारणं भूगोलनिष्ठाकर्षणशक्तिरिति। "आकर्षशक्तिश्च मही तया यत् खस्थं गुरु स्वाभिमुखं स्वशक्त्या। आकृष्यते तत्पततीव भाति" । इत्याहुः श्रीभास्कराः। आकर्षणशक्तेरेव गुरुत्वाकर्षणमिति संज्ञा।

गुरुत्वाकर्षणसंज्ञेयमत्यद्भुता खलु शक्तिः। इयं च ब्रह्माण्डभाण्डस्थितपदार्थमात्रनिष्ठा। तत्तत्पदार्थघटकपरमाणुसंचयप्रमाणेन न्यूनाधिका वा भवति। अयमाकर्षणव्यापारो यद्यपि न दृग्गोचरस्तथापि तद्व्यापारजनितफलादेतस्यास्तित्वमनुमीयते। लोहचुंबकीयाकर्षणं रासायनाकर्षणमिति प्रकारांतरम् । तत्रायं भेदः। विशिष्टपदार्थयोरेवैतत्संभवति। नेयं कथा गुरुत्वाकर्षणस्य। जल-तृण-मृत्तिका-पाषाण-धात्वादिषु पदार्थमात्रेषु तान्नियंत्रयित्वा तेषु निवसति।

प्रदीपस्य प्रभाया यथा सर्वत्रप्रकाशव्यापारो भवति तथैवाकर्षणस्यापि सर्वत्रकर्षणव्यापारो भवति। नास्ति तस्याकालोऽदिक् अस्थानं चेति।

कश्चिद्बटुर्भित्तिपाले प्रस्तरखंडमाधाय रज्ज्वग्रद्वयं हस्ते प्रगृह्य तमादौ भृशं भ्रमयति। पश्चादग्रमेकं यावद्विसृजति तावत्सपद्येव गगनपथा स्पर्शदिशा निःसरति स प्रस्तरः । यावद्रज्जुना धृतस्तावत्तस्यानिर्गमः । अनिर्गमो नाम बटुना रज्जुद्वारा स पाषाणखंड आकृष्ट इत्यर्थः। एवमेव निरवलंबान् स्थिरपदार्थान् या भूपृष्ठे पातयति सैवाकर्षणशक्तिर्गतिमतश्चंद्रादीनुपग्रहानपि प्रमुखग्रहान् परितो भ्रामयति। सैव निखिलग्रहगोलान् सोपग्रहान् सूर्यं परितो परिवर्तयति। किंबहुना ब्रह्माण्डेऽस्मिन् प्रतिपदार्थघटकप्रत्येकपरमाणुः स्वस्वेतरमध्यसंयुक्तसरलरेखानुगया स्वस्वेतरप्रकृत्यंशघातसमसरलप्रमाणतुल्यया स्वस्वेतरांतरवर्गव्यस्तप्रमाणतुल्यया शक्त्या स्वेतरप्रत्येकपरमाणुं समाकर्षतीति गणिताचार्या विभाव्यंति। एतद्गहनशास्त्रस्य दिव्याशिल्प-मिति संज्ञामामनंति गणितशास्त्रविशारदा ये तस्य दिव्याशिल्पस्य गोलद्वयप्रश्नो गोलत्रयप्रश्न इति विभागद्वयं कल्पयित्वा पूर्वोक्ताकर्षणरहस्यं द्विविधं प्रपंचयंति।

तत्रादौ तृतीयगोलवर्ज्यं गोलद्वयस्यैवास्तित्वं कल्प्यते । तयोर्बलवत्तर आकर्षकोऽन्यस्तु आकृष्टः। यथा सूर्यो ग्रहश्च । एवं कल्पयित्वा गणितसिद्धा आकर्षणजन्यग्रहभ्रमणनियमा लिख्यंते। १ मो नियमः--सर्वेषां ग्रहाणां कक्षा दीर्घवर्तुलाकाराः येषामेकतरनाभौ सूर्यस्तिष्ठति। २ यो नियमः--ग्रहेषु सूर्यं पर्यटत्सु तेषां मंदकर्णा समकाले समक्षेत्राण्याक्राम्यंति । ३ यो नियमः--ग्रहप्रदक्षिणाकालवर्गास्तेषां मध्यममंदकर्णानां घनप्रमाणेन वर्तंते। पूर्वोक्तनियमस्पष्टीकरणार्थमस्मत्पितामहकृतनिरूपणमेवावतारयामः। तद्यथा-" अथ ग्रहगमन-

नियमा उच्यंते । ये नियमाः जर्मनीदेशस्थेन केप्लरनाम्ना विदुषोपज्ञाताः ते च त्रयः संति । नियमो नाम द्वयोर्मध्ये एकतरज्ञाने सति अन्यतरज्ञानप्रयोजकः संबंधविशेषः । प्रथमो नियमः । इष्टकालद्वयोपलक्षितस्य सूर्यग्रहयोरंतरद्वयस्य वर्गांतरप्रमाणेन अंशात्मकवेगद्वयस्य व्यस्तं प्रमाणं भवति । तद्यथा । दूरत्वं यदि नवाद्दशावधि वर्धेत तदा वेगो दशवर्गात् नववर्गावधि क्षीयेत ।

ग्रहमार्गा वर्तुलाः संतीति पूर्वमुक्तं परंतु ते पूर्णवर्तुला न संति । किंतु वर्तुलासन्नाः संति । अत्र प्रमाणं । गणितेन प्रतिकालमानीतानि सूर्याद्ग्रहस्य दूरत्वानि समानि न भवंति । सूर्यात् ग्रहस्य दूरत्वरूपां रेखां मंदकर्णमाहुः । अस्य भ्रमणेन जायमानानि क्षेत्राणि यावति काले यावत्परिमाणानि भवंति तावति काले वेगदूरत्वयोर्व्यभिचारेऽपि तावत्परिमाणान्येव सर्वदा भवंति । न कदापि व्यभिचरंति । इमं नियमं समक्षेत्रनियममाहुः । द्वितीयो नियमः । सूर्यस्य परितो भ्रमतां ग्रहाणां मार्गेषु दीर्घवर्तुलेषु द्वयोः केंद्रयोरेकतरे सूर्यस्तिष्ठति । तृतीयो नियमः । इष्टग्रहयोः प्रदक्षिणाकालयोर्वर्गौ सूर्यात्तयोर्मध्यमदूरत्वयोः घनयोः प्रमाणेन भवतः । अथ सूत्रम् । " सूर्यात्परितो भ्रमतोःप्रदक्षिणाकालवर्गयोर्यत्स्यात् । गुणकोत्तरं तदेव च कक्षाव्यासार्धघनयोः स्यात्"–इति ॥ अत्रोदाहरणं । भौमपृथिव्योः प्रदक्षिणाकालौ क्रमेण ६८७, ३६५$\frac{१}{४}$ दिवसाः संति । तयोश्च दूरत्वे १५२$\frac{१}{३}$: १०० अनेन प्रमाणेन स्तः । अतोऽनेन नियमेन $(६८७)^2 : (३६५\frac{१}{४})^2 :: (१५२\frac{१}{३})^3 : (१००)^3$ । एवं नूतनशोधितस्य ग्रहस्य पूर्वोक्तरीत्या सूर्यात् दूरत्वे ज्ञाते अनेन नियमेन तस्य प्रदक्षिणाकालो ज्ञातुं शक्यते । एतेन प्रदक्षिणाकालावधि प्रत्यहं वेधप्रयासो निरस्तः । एते नियमा उपग्रहगमनेऽपि युज्यंते । चंद्र इतरग्रहप्रयुक्तव्यत्ययाभावे आद्यनियमानुसृत्य पृथिव्याः परितो भ्रमति । गुरुशन्योरुपग्रहाणां तु त्रयोऽपि नियमा युज्यंते।" इति । एतेषु नियमेषु ज्ञातेषु कस्मिंश्चिद्विशिष्टक्षणे गोलद्वयांतरं प्रकृत्यंशो वेगो गमनदिशा चैतच्चतुष्टयज्ञानेन तेषां मध्यमांतरं नीचं केंद्रच्युतिः प्रदक्षिणाकालश्चेते चत्वारो मूलांका गणितेन कथं साध्या इत्येतस्य गोलद्वयप्रश्ने प्रपंचः ।

प्रथमं सूर्यग्रहावेवास्ताम् । किन्त्वधुना कश्चिन्नूतनस्तृतीयो ग्रहः सूर्यं परितो भ्रमणे नियोजितः । अनेन प्रथमग्रहस्य ये मूलांकास्तेषु कः परिणामो विकारो वा जायेतेत्यस्य गोलत्रये प्रपंचः । युज्यते चैतत् । प्रथमग्रहस्य मूलांका नूतनग्रहागमनात्प्राक् स्थिरा आसन् कालत्रयेऽपि भेदस्यानवसरः । यथोदाहरणम् । यदि रविगुरू द्वावेवाभविष्येतां तदा गुरुर्दीर्घवर्तुलेनाभ्रमिष्यत् तन्मंदकर्णोऽपि समकाले समक्षेत्राण्याक्रमिष्यत् । परमेतन्नूतनग्रहोपस्थित्या प्रथमग्रहमूलांकानां स्थैर्यं विनश्यति । मध्यमांतरमेकं विहायान्यत्सर्वं चलं भवतीत्यर्थः । तेषां त्रयाणामपि गोलानां सापेक्षस्थित्यनुसारं तद्भेदिपटले (plane) सूर्ये प्रथमग्रहे च न्यूनाधिकप्रमाणेन कर्षणप्रातिसारणादीनि जायंते । एतत्कर्षणप्रातिसारणव्यापारस्य परिपीडनमिति संज्ञा शोभते । अथवा गोलद्वयप्रश्नोक्तप्रथमनियमानुसारेण या शुद्धा दीर्घवर्तुलात्मिका ग्रहगतिस्तस्यां पीडोत्पत्तिः परिपीडनमिति

संज्ञायते। एतत्स्वरूपादिवर्णनमप्रस्तुतमिति अत्रैव विरम्यतेऽस्माभिः। तत्प्रकाराश्च कथ्यंते इदानीम्। परिपीडनस्य प्रकारत्रयं परिकल्पितं येन गणितप्रक्रियायां सौलभ्यमवाप्यते। तद्यथा। प्रथमः प्रकारः। महाकालिकपरिपीडनम्। चंद्रग्रहनीचादीनां कालांतरसंस्कारा अस्योदाहरणम्। एते संस्काराः कालस्य वर्गघनप्रमाणेन भिद्यंते। पर्ययाश्च लक्षावधिवर्षैः संपद्यंते। द्वितीयप्रकारस्तु दीर्घकालिकपरिपीडनं भवति। अत्र गुरुशन्योर्महान्तः २८श्लोकोक्ताः संस्कारा उदाहरणम्। ९२० वर्षैरेतेषां पुनरावृत्तिर्भवति। एवमेव इंद्रवरुणयोः संस्कारोऽपि भवति। स च ४००० वर्षैः परिवर्तते। तृतीयप्रकारस्त्वल्पकालिकपरिपीडनसंज्ञको भवति। यथा गुरुशन्योर्लघुसंस्काराः। चंद्रस्य तिथिच्युतत्यादयः संस्काराश्चास्यैवोदाहरणं ज्ञेयम्।

वस्तुतो गोलद्वयविमर्शः काल्पनिकोऽध्याहृतो वा भवितुमर्हति। ब्रह्मांडेऽस्मिन् केवलगोलद्वयस्यानुपलब्धेः। तथापि स्पष्टग्रहसाधनाय मध्यमग्रहकल्पना यथोपकारिणी तथैव गोलत्रयजन्याकर्षणविमर्शनायां गोलद्वयविमर्शस्यात्यंतोपकारित्वाद्युज्यते तत्कल्पनम्। तथा च कस्मिंश्चित् विशिष्टक्षणे लघुगोलस्य कक्षादृय आनीय तयैव गत्या अपरिपीडितो भ्रममाणो ग्रहो दीर्घवर्तुलं समुल्लिखतीति दर्शयितुमपि पार्यते इत्यलमस्थानविस्तृतविचारणयेति। अथ प्रस्तुतमंगीकुर्मः।

अधःपातीति। गुरुत्वाकर्षणबलादधःपातिपाषाणखंडस्य वेगोऽधःपतनवेगो यथा क्षणे क्षणे वर्धते तथा चंद्रमसोर्मध्यमगतिमानमत्यंतमंदतया यस्मात् वर्धते तस्मात् चंद्रस्थानगणितप्रक्रियायां शुद्धिः दृग्गणितैक्यार्थं संस्कारक्रिया आवश्यका अवर्जनीया भवतीति। अथेदानीं हिमांशोर्गतिवृद्धेः कारणं गतिवृद्धिनियमं चाहुः---

इतरखचरेत्यादिना। इतरखचरकर्षात् बुधशुक्रगुरुशन्यादीनां भूगोलेतरा ये गोलास्तेषामाकर्षात् स्वस्वाभिमुखं संतताविच्छिन्नाकर्षणात् भूमिकक्षाच्युतिः भूकक्षायाः केन्द्रच्युतिः कुच्यते शनैः शनैः क्षीयमाणा यस्मात् अनुभूयते तस्मात् उडुपस्य चंद्रस्य चंद्रगोलविषयिणी ऐनी सूर्यकृता या उपाधिः परिपीडनं तत् अपैति ईषत् निराकृतं भवति। अस्मात् कारणात् विधुगतिमितिः चंद्रगत्युत्पन्नपुरःपतनरूपो भोगः कालवर्गानुसारं उपचयं वृद्धिमुपयाति। राहोश्चंद्रोच्चयोश्च गतिमितिः भोगः क्षीयते। अथेदानीं कालवर्गानुसारिणोश्चयापचययोः कारणभूतं यदाकर्षणं तस्य नियमं सूत्रयंति---

खरांशोरित्यादिना। खरांशोः समंतात् सूर्यं परितो भ्रमंतो ये बुधादिग्रहगोलाः ते स्वदूरत्वं स्वस्वेतरग्रहांतरं तस्य यो वर्गस्तेन उद्धृतं भक्तं यत् द्रव्यं स्वगोलनिष्ठं द्रव्यं प्रकृत्यंशः तत्तुल्येन आकर्षणबलेन मिथः परस्परं प्रकर्षंति। अतः अस्मात् कारणात् ते परस्परं च्यावयित्वा स्वस्वकक्षातः पृष्ठतः पुरतः उपर्यधो वा तत्तद्गोलसापेक्षस्थित्यनुसारं परस्परं भ्रंशयित्वा बहुविधसंस्कारजालं संस्कारकलापं समुत्पादयंति। अमुमेवार्थं स्पष्टयंति–

मिथःकर्षणादिति। ग्रहगोलाः परस्पराकर्षणबलादत्यंतमंदं स्वस्वस्थलेभ्यो यथाप्रसंगं च्यवंतेऽतः सर्वेषां तेषां कर्षसंस्कारः कर्तव्यो भवति । इह तु केतकी करणे गुरुशन्योः महत्तरपरिमाणत्वात् तज्जनितपरस्पराकर्षणसंस्कारकर्मैवात्रो-क्तं तस्येह गणना कृतेति । शेषग्रहगोलजनितायाः स्वस्वस्थलच्युतेर्लघुत्वात् तेषां लघुतरपरिमाणात्मकत्वात् अत एव सद्योपेक्ष्यत्वात् तेषां नोक्ता कर्षसंस्कृतिरित्यर्थः।

अथान्यत् किंचित् प्रतिपाद्यते । सूर्यं प्रदक्षिणीकुर्वंतो ग्रहा आकर्षण-घटकसंततप्रणोदनेन यथाशक्ति परस्परं च्यावयंतः सूर्यगोलमपि ते स्वस्वबला-नुसारं कर्षयंति । तत्तद्गोलजनितस्याकर्षणस्य तीव्रता दिक् च प्रतिक्षणं यस्मात् भिद्येते तस्मादाकर्षणसंस्काराः कंचित्कालपर्यंतमुपचीयंते पश्चात्तेषामपचितिर्भ-वति । तस्मात् कालावधिपर्यालोचनेन तेषां कर्षस्य दीर्घकालिकाल्पकालिकत्वं च प्रसज्यते । बुधशुक्रकुजभूगोलानां लघुत्वात् तेषां परस्पराकर्षणानि दश १० पंचदश १५ विकलामितिं नातिक्रमिष्यंति । अतस्तेषां स्वल्पांतरात् अत एव बाधकत्वाभावात् तान्युपेक्षितान्याचार्यैः । किंतु बृहद्गोलशालिनोर्गुरुशन्योः परस्पराकर्षणजन्यस्वस्थानच्युतेः किंचित्कलावधिकत्वात् कलात्मकसंस्कार-स्योपेक्षणानर्हत्वात् तस्येह गणना कृतेति । दीर्घकालिकानि दृक्साम्यविघटका-न्येवाकर्षणान्यत्र परामृष्टान्याचार्यैरित्यर्थः ।

अथेदानीमुपपत्तिः। अधःपातिपाषाणखंडस्य वेगो प्रथमसेकंदांते g तुल्यो नाम ३२ फुटसंमितो भवति । द्वितीयसेकंदावसाने $2g$ = ६४ फुटसंमितः । एवमग्रेऽपि। तस्य पतत्प्रस्तरखंडस्य वेगो द्वात्रिंशद्गुणितसेकंदसंख्यामितो भवतीति प्राग्दर्शितमस्माभिः । एवं भूकृताकर्षणं कालसमप्रमाणेन आकर्षकाकृष्टपदार्थ-द्वयनिष्ठांतरवर्गेण भवतीत्यपि सम्यङ् निर्दिष्टमस्माभिः पुनरग्रे निर्दिश्यते च । पतत्पाषाणखंडस्य भूपृष्ठतोऽतरं प्रतिक्षणं हीयते । तेन वर्धमानाकर्षणेन प्रतिक्षणं पाषाणे गतिवृद्धिर्जायते इत्यर्थः । एवमेव येन हेतुना पाषाणखंडे गतिवृद्धि-र्जायते तेनैव हेतुना प्रवृद्धाकर्षणप्रसक्तिहेतोर्नियमेन अव्यभिचारेण चंद्रमध्यम-गतावपि वृद्धिर्भवति । वृद्धा च अहर्गणगुणिता या चंद्रदिनगतिस्तस्यामपि भेदः प्रतीयते । अमुं स्थानभेदं निराकृत्य तत्स्थानसमीकरणाय मध्यमचंद्रस्थानरूपे भोगेऽयं संस्कारः कार्य एवेति सिध्यतीति किंबहुना ।

चंद्रस्य भूगोलसंनिहितत्वात् तदाकर्षणरज्जुनिगडितत्वात् च गुर्वादिप्रब-लग्रहाणामपि सुदूरसंस्थितत्वेन चंद्रगोलविषये तेषां कर्षणक्रिया आकिंचित्करतां याति । तथापि गुरुशनिप्रमुखसकलग्रहगोलानां भूगोलविषये सहस्रवर्षावधिक-संतताकर्षणसंचयवशात् भूकक्षायाः केन्द्रच्युतिरपचीयमाना गणितगोचरतां याति । केन्द्रच्युतेः क्षयात् भूकक्षा क्रमशः शनैः शनैः दीर्घवर्तुलाकारं विहाय क्रमसंनिकर्षेण वर्तुलाकारसामीप्यं भजते । दीर्घवर्तुलबृहद्व्यासस्योपरि एकं वर्तुलं लिख्यते चेत्तत् दीर्घवर्तुलं वर्तुले अंतर्भवति । वर्तुलपरिधिरेखा दीर्घवर्तुलपरिधिरे-

त्वापेक्षया तदन्यतरनाभिनिष्ठसूर्यगोलात् दूरतरं तिष्ठति। तस्मात् वर्तुलमार्गगामी भूगोलः प्रथमकक्षापेक्षया दूरतरः सन् मध्यममंदकर्णांतरे नूतनकक्षायां भ्रमतीति कथितं भवति। दीर्घवर्तुलमार्गगामिनो भूगोलस्य मंदकर्णेनाक्रांतं क्षेत्रं दीर्घवर्तुलक्षेत्रतुल्यं भवति। तस्मिन्नेव खलु कालदैर्घ्ये वर्तुलमार्गगामिनो भूगोलस्य मध्यममंदकर्णेन दीर्घवर्तुलक्षेत्रात् विस्तृततरं वर्तुलक्षेत्रमाक्रांतं भवति। बृहद्व्यासे प्राक्तुल्ये सति चंद्रकक्षायाः संकोचकं विकासकं च सूर्यमध्यमाकर्षणप्रमाणं भूकक्षाकेन्द्रच्युतिवर्गप्रमाणेन यस्मात् वर्तते तस्मात् भूकक्षाकेन्द्रच्युतिसंकोचेन भूगोलस्य सूर्यात् दूरतरनिष्ठत्वं भवति तेन च सूर्यकृतमध्यमाकर्षणमपचीयते। दूरतरांतरेण च सूर्याकर्षणात् जायमानो यो भूगोलचंद्रगोलयोः सापेक्षस्थितिविकारस्तस्यापि अपचितिर्भवति। तया च अपचित्या चंद्रगोले वर्षे वर्षे सूर्यबाधा ऊना ऊनतरा भवति। भूगोलस्यापि क्रमेण प्रतिवर्षं सूर्यात् शनैर्विप्रकृष्टतरत्वात् भूगोलविषयकं सूर्याकर्षणमपि हीयते। भूचंद्रगोलावुभावपि सूर्यबाधाया ईषत् विमुच्येते इत्यर्थः। सूर्यबाधाविमुक्तो भूगोलः पुष्टतर इव भूत्वा सूर्यबाधाविमुक्तं चंद्रगोलं अधिकतरं समाकृष्य तं शीघ्रतरं भ्रामयति। तस्मात् चंद्रस्य कोणीयगतिः किंचित् वर्धते इत्युपपन्नं सर्वमाचार्योक्तम्। अग्रे ७२ पृष्ठं विलोक्यम्।

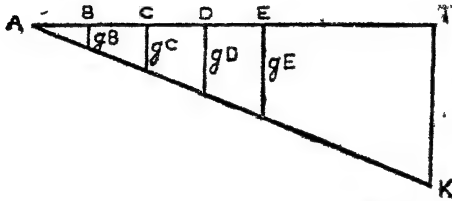
सूर्यो भूगोलस्य विषुवप्रदेशीयबहिर्लंबितं भागं तदितरभागापेक्षया विशेषतरं समाकृष्य क्रांतिवृत्तात् विक्षिप्तं विषुववृत्तं अविक्षिप्तं कर्तुं सततार्कर्षणद्वारा यतते। अनेन च संपातयोर्विलोमगतिरुत्पद्यते। तथैव भागपंचकेन विक्षिप्तां चंद्रकक्षामपि सूर्याकर्षणं क्रांतिवृत्तमभि नामयितुं यतमानं, चंद्रकक्षापातयोरपि विलोमदिशि संचलनं भावयति। परमत्र भूकक्षाकेन्द्रच्युतिक्षयमाधिकृत्य विचार्यमाणे भूगोलस्य वर्तुलप्रायकक्षात्वात् सूर्यादीषत् विप्रकृष्टतरत्वं तदनुषंगेन चंद्रस्यापि सूर्यात् विप्रकर्षः। एवमवस्थिते चंद्रकक्षां नामयितुं योज्यमानं सूर्यकृतं चंद्रगोलविषयकमाकर्षणं विप्रकर्षात् हीयते।

अथेदानीं चंद्रगोलो राहुमुल्लंघ्य परमविक्षिप्तबिंदुमभि उत्तरादेकप्रवृत्त्या गच्छतीति कल्पयामः। तन्मध्ये चंद्रे सूर्याकर्षणेनाकृष्टे सति चंद्रकक्षापरमदक्षिणोत्तरबिंदुसंयुग्रेखाया उत्तराग्रं विलोमं सूर्यदिश्याकृष्टं भवति। परमदाक्षिणबिंदुश्च सूर्यविरुद्धदिश्यपकृष्टो भवति। दक्षिणोत्तररेखाया विलोमचलनेन तल्लंबभूता भूमध्यगता या पातरेखा तस्या अपि विलोमचलनं भवत्येव। अत्र यावदपेक्षितं तावदेव लिख्यते। अथेदानीं परमोत्तरबिंदुं विहाय पाताभिमुखगमने प्रवृत्तं चंद्रं कल्पयामः। तन्मध्ये आकर्षणेन चंद्रगत्यनुकूलतया च चंद्रः क्रांतिवृत्तं द्रुततरमेव स्पृशति। नाम संपातः केतुर्वा विलोमदिशि भवति। राहुकेत्वोर्विलोमचलनं भवतीत्यर्थः। प्रस्तुतविचारणायां सूर्याकर्षणं तु हीनं प्रागपेक्षया। तेन विलोमदिका राहुगतिर्न्यूनैव भवतीत्युपपन्नम्। तेनैव हेतुना चंद्रतुंगगतिरपि हीनप्रमाणा भवतीति स्फुटमेवेत्यलम्।

कालवर्गानुसारगतिभेदप्रतिपादनं तु– " विच्छुक्रक्षिति "-इत्यादिश्लोकव्याख्यानावसरे कृतं पूर्वमस्माभिस्तथापि आचार्योक्तामुपपत्तिमत्रावतारयामः ।

अत्रोपपत्तिः । उक्तप्रकारकाकर्षणज पतननियमस्य तातरचितगोलद्वयप्रश्ननामकपुस्तके आचार्योक्ता त्रिविधा सिद्धिरत्र प्रदर्श्यते । तत्रादौ भूमितिपद्धत्या यथा—

आलेख्ये A, B, C, D, E रेखाया वामाग्रे A बिंदुः । दक्षिणाग्रे T बिंदुरस्तीति तत्र T इदमक्षरं लेखनीयम् । T बिंदुरालेख्ये न स्फुटः । तथैव gB, gC, gD, gE एतैः सह KT रेखायां gT संज्ञापि आलेख्ये आदौ लिखित्वा पश्चाद्धोलिखितं पठनीयमिति । T बिंदुतः DE तुल्यांतरे H बिंदुरपि देयः ।



(आकृ. १०)

अत्र AT इष्टकालावधिनिरूपका क्षितिजसमांतरा रेषा । AB, BC, CD, HT, इत्यादयस्तस्या असंख्या समानाश्च भागाः । HT अंतिमाविभागः कल्पनीयः । gB, gC, gD, gE, ...gT, इत्यादयोऽसंख्यरेषाः AT रेषोपरि लंबाः ।

$AB = B,\ AC = C,\ AD = D,\ AE = E\ \ldots\ldots\ AT = T$

इत्यादयोऽत्यल्पकालसूचकखंडानि । एकास्मिन्नत्यल्पकालखंडे g कर्षमानं भवति । ततो gB, gC, gD ...... gT इमेऽसंख्यलंबरेषास्तत्तत्क्षणोत्पन्नस्य वेगस्य निरूपकाः । अथ वेगः × कालः = पतनं इति विदां स्फुटमेव ।

अर्थात्	$gB \times AB$	= पतननिरूपका	प्रथमक्षणीया पट्टिका ।
	$gC \times BC$	= ,,	द्वितीयक्षणीया पट्टिका ।
	$gD \times CD$	= ,,	तृतीयक्षणीया पट्टिका ।
...	...	...	... ...
	$gT \times HT$	= ,,	अंतिम पट्टिका

इमाः पट्टिका अत्यंतसंकुचिता रेषाकारा असंख्याश्च । एतेषां सर्वेषामेकीकरणेन यत्पट्टिकादैर्घ्यमुत्पद्यते तदेव समग्रं पतनं भवितुमर्हतीति सुलभम् ।

लंबरेषाणां स्वतलप्रमाणेन सत्त्वात्तेषामग्राणि AK सरलरेखया सह संगच्छंते । अर्थात् AKT अयं काटकोनत्रिकोणः । पूर्वलब्धपट्टिकानां परस्परसंमेलनेन AKT त्रिकोणस्य क्षेत्रफलं समुत्पद्यते । AKT त्रिकोणस्य यत्क्षेत्रफलं सिध्यति तदेव पतनं भवतीति किं बहूक्तेन । AKT त्रिकोणस्य क्षेत्रफलं=S, तलं = T, लंबः = gT । अथ त्रिकोणक्षेत्रफलसाधनार्थं सूत्रम्–

क्षेत्रफलं $= \frac{\text{तलं} \times \text{लंबः}}{२}$; प्रस्तुताक्षरोत्थापनेन $\Big\}$ $S = \frac{T \times gT}{२} = \frac{१}{२}\, gT^{२} \ldots (१)$

अत्र T = कालः यस्माद्भवति तस्मात् T^2 = कालवर्गः अतो S = मार्गे पतनं वा कालवर्गेण वर्धते इति निरवद्यम्। G = गुरुत्वाकर्षणं ३२·२ फुटमितं भवति प्रति सेकंडमितकाले इत्यपि मनसि ध्येयम्।

बीजपद्धत्या यथा। क्रमवर्धिष्णुवेगानां संकलनं गणितश्रेढीपद्धत्याऽपि कर्तुं पार्यते। यथा। श्रेढीसूत्रं— सर्वधनं = $\frac{1}{2}$ (आदिपदं + अंत्यपदं) गच्छः। प्रस्तुते सर्वधनं = S। आदिपदं = प्रथमक्षणारंभीयवेगः शून्यमितः। अंत्यपदं =अंतिमक्षणांतीयवेगः gT तुल्यः। गच्छः =कालखंडसंख्या। सूत्रे एतदुत्थापनेन

$$S = \frac{1}{2}(0 + gT)\,T = \frac{1}{2}\,gT^2 \text{ इति} \qquad (२)$$

परमाणु गणितपद्धतिः। सरलगमनस्य प्रथमपरमाणूनां वेगस्य (v) इति संज्ञा। परमाणूनां ये परमाणवः तेषां आकर्षण (g) मिति संज्ञा ज्ञेया। अतः क्रमिकपिंडीकरणपद्धत्या–

$$\text{पराकर्षणं}\ \frac{d^3S}{dt^3} = 0;\ \therefore\ \text{आकर्षणं}\ \frac{d^2S}{dt^2} = g$$

$$\text{वेगः}\ (v) = \frac{ds}{dt} = gt + c; \quad c = \text{मूलवेगः।}$$

$$\therefore\ \text{पतनं}\ S = \frac{1}{2}gt^2 + ct + c';\ \ c' = \text{मूलपतनं इत्यलं।}$$

अत्र c, c′, इदमक्षरद्वयं, पतनप्रारंभात्पूर्वकालिकौ यथासंख्यं वेगः पतनं च निर्दिशति। तयोर्मूल्यं शून्यादारभ्य यदभीष्टं तद्भवितुमर्हति। मूल्ये शून्ये सति g, gT, gT^2 इमानि यथासंख्यं आकर्षणवेगपतनानां मानानि भवंति।

चेतोहारिपुष्पसंप्लुतोद्याने स्वेतरसौंदर्यहारिणं पुंडरीककमलमासेवितुं विजिगीषया जिगमिषवो भृंगा यथा पुंडरीकं परितो मधुरं मधुरं गुंजारवं कुर्वंतो भ्रमंति अन्योन्यं च यथाशक्ति स्पर्धया च्यावयंति तथैव सूर्यं परितो भ्रमंतो ग्रहाः स्वेतरग्रहगोलान् (स्वद्रव्यं) ÷ $(\text{दूरत्वं})^2$ प्रमाणिकाकर्षणेन स्वाभिमुखं समाकृष्य तान् च्यावयंति। अस्मात् हेतोरनेके संस्काराः समुत्पद्यंते इत्युपपन्नं सर्वम्। स्वदूरत्ववर्गोपपत्तिस्तु प्रागेवोक्ता अस्माभिः " विच्छुकाक्षिति "–इति श्लोकव्याख्यानावसरे इत्यलम्।

बहुवर्षांतरितानेकचंद्रग्रहणस्पर्शमोक्षकालानां तुलनया गणितनेत्रगोचरीभूतोऽयं चंद्रमध्यमगतिवर्धनात्मकः संस्कारः प्रतिशताब्देषु एकादशविकलात्मको यस्मात् भवति तस्मादेव आचार्योक्तं–"अत्यंतमंदं "- इत्युपपद्यते। अग्रे वक्ष्यमाणे स्पष्टाधिकारे १९।२० श्लोक (तिथिसंस्कार) भाष्ये (पश्य आकृ. २०) षष्ठादिसमीकरणावलंबनेन मध्यमत्रैजिकप्रेरणा = $rs \div 2a^3$ भवति। भूकक्षा केंद्रच्युतिविरहिता स्याच्चेत्साम वर्तुलकक्षा स्याच्चेत् a^3 अस्य मूल्यमविकारि स्यात् चंद्रमध्यममतो च भेदाभावः स्यात्। परं भूकक्षायाः केंद्रच्युतिर्वर्तते। ततो a^3 अस्य मध्यममूल्यं लघु भवति त्रैजिकप्रेरणामूल्यं च वर्धते। अर्थात् च्छेदस्य

मूल्ये लघुनि सति फलमधिकं भवति तस्माद्यथा यथा केंद्रच्युतिर्हीयते तथा तथा a^3 अस्य मध्यममूल्यं वर्धते त्रैराशिकप्रेरणा हीयते चंद्रमध्यमगतिश्च वर्धते इत्येतत्स्फुटम्। अथोदाहरणम्। क्षीयमाणायां केंद्रच्युत्यां भूर्यदा स्वतुंगनिष्ठा भवति तदा भूसूर्ययोरंतरं $= a$ हीयते। नीचस्थायां तस्यां भूसूर्ययोरंतरं वर्धते। इदं वृद्धि-ह्रासमानं d तुल्यं भवतु। तेन उच्चे भूसूर्ययोरंतरं $a - d$, नीचे $a + d$ समं भवति। पश्चात् पूर्वोक्त $rs \div २a^3$ समीकरणे $a - d$, $a + d$ इमानि समुत्थाप्य $rs \div २(a - d)^3$, $rs \div २(a + d)^3$; इति लब्धं। तयोर्मध्यमप्रमाणंः—

$$\frac{१}{२}\left(\frac{rs}{(a-d)^3}+\frac{rs}{(a+d)^3}\right)=\frac{rs}{४}\left(\frac{1}{(a-d)^3}+\frac{1}{(a+d)^3}\right)$$ इति भवति।

अत्र d यावत् शून्यं भवति तावदिदं प्रमाणं वर्धते इति स्पष्टमेव। यथा $\frac{१}{१०}$ अत्र $१० = a$; $d = २$ इति संगृह्य $\left(\frac{१}{१०-२}+\frac{१}{१०+२}\right)=\left(\frac{१}{८}+\frac{१}{१२}\right)=\frac{२०}{९६}$ इति मानं भवति। यदा च $d = ०$ भवति तदा $\frac{१}{१०}$ इदं $\left(\frac{१}{१०}+\frac{१}{१०}\right)=\frac{२०}{१००}$ इत्येवाविकारि प्रमाणं भवति। अर्थात् $\frac{२०}{९६}$, $\frac{२०}{१००}$ अत्र ९६ भाजको लघुरतः $\frac{२०}{९६}$ अस्य मूल्यमाधिकं यथा भवति तथैव चंद्रमध्यमगतिमानमधिकं भवतीत्यलम्।

अथेदानीं भूकक्षाया या केन्द्रच्युतिस्तस्या अपचयवशात् चंद्र-चंद्रोच्च-राहूणां ये दीर्घकालिकाः कर्षसंस्कारा उत्पद्यंते तेषां साधनमाहुः—

अथ चंद्रोच्चराहूणां कर्षसंस्काराः।

(मूलं)शकात्खाभ्रनागेंदु १८०० हीनाच्छता १०० सं।
फलं वर्गितं षड्विभक्तं कलाद्यम्।
भवेच्चांद्रकर्षो द्विधासौ चतुर्घ्नः।
स्वपादोनितः स्यात्क्रमादुच्चराव्होः ॥ २५ ॥

शकात्खाभ्रधृत्यु १८०० न्मितात्प्राक् परस्तात्।
धनं चंद्रराव्हो ऋणं तुंगकस्य।
स्वकर्षैर्युताः खेचराः प्राक् परस्तात्
सुदीर्घावधौ सूक्ष्मतां न त्यजंति ॥ २६ ॥

अं. वि.। चांद्रबीजस्याल्पत्वेन शकवर्षात् १८०० प्रागग्रे द्वित्रिशतवर्षाणामवधावेककलामित एव संस्कार उत्पद्यते। अत एतस्मिन्नवधौ तत्प्रयोजनं नास्ति। तदूर्ध्वं अस्त्येव। उदाहरणार्थमिह शके २२०० तमे वर्षे चंद्रोच्चराहूणां बीज

संस्कारा आनीयंते । तद्यथा । इष्टशकवर्षात् २२०० खाभ्रनागेंदु १८०० हीनात् ४०० शताप्तं फलं ४ वर्गितं १६ षड्विभक्तं कलादिश्चंद्रस्य धनकर्षसंस्कारः क. २।४०। अयं चतुर्गुणो जातश्चंद्रोच्चस्य ऋणकर्षसंस्कारः क. १०।४० अन्यत्र चांद्रः कर्षः स्वपादोनितः सन् जातो राहोर्धनकर्षः क. २।० एताः कर्षाः सर्वदा धनं स्युः । एत एव संस्काराः शकवर्षे १४०० अपि स्युः ।

शकाद्विति । अष्टादशशतहीनं इष्टशकं शतेन विभज्य लब्धफलस्य वर्गः षड्विभक्तः फलं कलाद्यं चांद्रकर्षो भवति । चांद्रकर्षो नाम चंद्रे प्रदेयः कर्षसंस्कार इत्यर्थः । चांद्रकर्षो द्विधा स्थाप्यः । एकत्र चतुर्गुणितः । अन्यत्र स्वचतुर्थांशेन हीनः कार्यः । फलद्वयं यथासंख्यं चंद्रोच्चस्य राहोश्च कर्षो भवति ।२५। उक्तसंस्कारस्य धनर्णत्वविवेचनमाहुः–शकेति । अष्टादशशततुल्यशकवर्षात् प्राक् पश्चात् वा भवतु एष संस्कारः चंद्रराह्वोः सर्वदाऽव्यभिचारित्वेन धनं स्यात् । चंद्रोच्चस्य चायं ऋणं स्यात् । २६ ।

अत्रोपपत्तिः । दीर्घकालिकसंस्कारा एते यस्मात् तस्मात् तेषां फलं वर्षशतेनैव किंचिद्व्यावरत्वं धारयति । तदाधारेण इष्टवर्षगणस्य संस्कारो गण्यः । अत उक्तं शताप्तमिति । तेन इष्टवर्षगणार्थं समीकरणं यथा =(इष्टशकः–१८००)÷१०० = वर्षगणः । आकर्षणं कालवर्गेण वर्धते इति तु प्रागेव प्रोक्तत्वात् फलस्य नाम वर्षगणस्य वर्ग उचितः । संस्कारांकः १०·१८ वि. । षष्टि ६० भक्तः कलात्मको भवति। तेन इष्टसंस्कारः $= \frac{(\text{वर्षगणः})^{2} \times १०·१८}{६०} = \frac{(\text{व})^{2}}{६}$ स्वल्पांतरादित्युपपन्नम् ।

उच्चस्य संस्कारांकः,– ३७″·५ । स्वल्पांतरात् –४० विकलाः । अयं पूर्वोक्तस्य १०·१८ विकलात्मकसंस्कारस्य चतुर्गुणः ऋणात्मकश्च अतउक्तं चतुर्घ्न इति । राहोः कर्षसंस्कारांकः, + ७″·५ विकलाः । अयं ७″·५ पूर्वोक्तस्य १०″ संस्कारस्य पादोनसमः अत उक्तं स्वपादोनित इति । स च धनात्मक इत्युपपन्नं धनं चंद्रराह्वोः ऋणं तुंगकस्येति सर्वं निरवद्यं चेति । •

अयं संस्कारस्तु गच्छता कालेन सह उपचयमेवेति । स्वकर्षसंस्कृतग्रहाः १८०० शकात् प्राक् परस्तात् वाऽत्यंतदीर्घावधौ दृक्प्रत्ययं दर्शयंतीति । इदानीमयं संस्कारो स्वल्पः । अतो ३०० वर्षावधि तदुपेक्षायां कृतायां न हानिः । तदुपरि तु अयमवश्यं देयो भवति । यथा २२०० तमे शकवर्षे । एतस्याचार्यैरेव अंकविवृतौ यस्मादुदाहरणं दर्शितं तस्मात् नात्रेहास्माकं वचसामपेक्षा ।

अथेदानीं भुजकोटिज्ञानपूर्वकं गुरुशन्योर्दीर्घकालिकमाकर्षणसंस्कारमाहुः—

अथ गुरुशन्योर्मिथ आकर्षणम् ।

तत्राऽऽदौ भुजकोटिज्ञानम्। (मूलं)

त्रिभादल्पकेंद्रं भुजः स्यात्तदेव त्रिभोर्ध्वं नवांतं विशेष्यं रसै ६ स्तत् ।
नवभ्योधिकं द्वादशभ्यो विशोध्यं भुजोनं त्रिभं कोटिरित्युच्यते वै ॥२७॥

अथ कर्षणगणिते सूत्रम् । (मूलं)

भूनागेंद्र १४८१ विवर्जिताः शकसमा नागेंदुनंदै ९१८ र्हृताः
शेषात्पक्ष २ गुणात् त्रिपंचधरणी १५३ लब्धिस्तु राश्यादिकम् ।
केंद्रं तद्भुजभागखेचर ९ लवोनघ्ना नखा २० स्ते क्रमा-
न्नाराचै ५ र्नयनै २ र्हृताः सुरगुरोर्मंदस्य कार्षाः कलाः ॥२८॥
मेषादिषड्भे सति कर्षकेंद्रे कर्षो धनं स्यात्सुरपूजितस्य
जूकादिकेंद्रे क्षयगस्तु स स्यात् कर्षः शनेर्देवगुरोर्विरुद्धः ॥२९॥

अं. वि. । उदाहरणम्—शा. श. वर्षाणि १८१५ एकाशीत्युत्तरचतुर्दशशतैः १४८१ ऊनीकृत्य शेषवर्षाणि ३३४ अष्टादशाधिकनवशत्या ९१८ भक्त्वा यल्लब्धं ० ते भगणाः । शेषात् ३३४ द्विगुणितात् ६६८ त्रिपंचाशददधिकशतेन १५३ लब्धं फलं बीजकेंद्रनामाकर्षणकेंद्र रा. ४।११, अस्य भुजांशाः ४९ एषां नवमांशं ५।२७ विंशतेरपास्य जनितं शेषं १४।३३ तेनैव नवमांशेन ५।२७ संगुण्य लब्धफलं ७९।१८ स्थानद्वये स्थापितं । इदमेकत्र पंचभिर्भक्तं जातं गुरोर्बीजं कलादि १५।५१,अपरत्र द्वाभ्यां भक्तं सज्जातं शनेर्बीजं कलादि ३९।३९।

अत्र बीजकेंद्रस्य रा. ४।११ मेषादिराशिषट्के स्थितत्वादिह लब्धं गुरोर्बीजं धनं क. १५।५१ शनेर्बीजं सर्वदा गुरोर्विरुद्धं वर्तते । अतः तदृणं क. ३९।३९

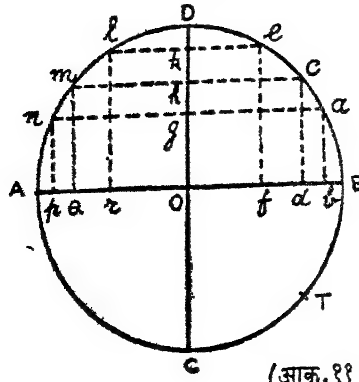
त्रिभादिति । वक्ष्यमाणं केन्द्रं राशित्रयादल्पं चेत् तदेव भुजो भवति । राशित्रयादधिकं चेत् तत् राशिषट्कात् प्रोह्य भुजो भवति । षड्राश्यधिकं नवोनं चेत् तस्मात् राशिषट्कं प्रोह्य लब्धं भुजः । नवराश्यधिकं चेत् द्वादशभ्यः प्रोह्य भुजः । अथ भुजकोट्योः साहचर्यात् कोटिसाधनमप्याहुः । भुजं राशित्रयात् प्रोह्य लब्धं कोटिर्भवतीति । ९०अंशाः—भुजः = कोटिरिति ।

ओजयुग्मपदयोर्गतागता । ज्या भुजा भवति कोटिरन्यथा ।
केंद्रतः त्रिगृहवर्जितात् भुजज्यैव कोटिरथवा बुधैः स्मृता ॥ स्प. १३ ।

इति सिद्धांतशेखरोक्तसममेवेतत्सर्वम् ।

अत्रोपपत्तिः । अथ समीकृतायां भूमाविष्टत्रिज्यया कर्कटेन वर्तुलं

लेख्यम् । तत्रोर्ध्वाधरं परस्परलंबं दिक्‌चतुष्टयदर्शकं AB, CD व्यासद्वयं दत्त्वा वर्तुलस्य समभागचतुष्टयं संपाद्यम्। परिधे द्वादशराश्यंकनेन प्रतिभागे राशित्रयं तिष्ठति । राशित्रयस्य पद-संज्ञा । तत्र प्राच्याः सकाशात्सव्य-क्रमेण किल पदानि कल्प्यानि त्रिज्या परिच्छिन्नानि । तत्र प्रथमं तृतीयं च विषमसंज्ञं । द्वितीयं चतुर्थं च सम-संज्ञम् । इदानीं प्रथमे पदे प्राच्याः (B) सकाशात् अभीष्टस्थाने (a,c, e इ.) केंद्रदर्शको बिंदुः कार्यः। तस्य बिंदोः(a,c,e, इ.)प्राच्यपरायाः (AB



(आकृ. ११)

पर्यंतरं (ab. cd. ef. इ.) सा भुजज्या । (a. c. e. इ.) बिंदोः याम्यात्तरोयाश्च (CD. रेषायाः) यदंतरं (ag. ch. ek. इ.) सा कोटिज्या । तयोर्धनूंषि भुज-कोटिसंज्ञानि ज्ञेयानि । अतः B बिंदुमारभ्य D बिंदु यावत् प्रथमपदं भवति । तत्र चत्वारो भुजज्याः चत्वारः कोटिज्या आलेख्ये प्रदर्शिताः। केंद्रवृध्या प्रथमे पदे भुजज्यायाः क्रमशो वृद्धिः कोटिज्यायाश्च क्रमशो ऱ्हासो दृष्टिक्षेपेणैव आकृतितः स्फुटो भवति । B बिंदौ केंद्रं शून्यं तत्र भुजज्याया अभावः कोटिश्च परमा । त्रिराशिमितकेंद्रे D बिंदौ सति भुजज्या परमा कोटिज्या शून्या । प्रथमे पदे भुजज्या धनरूपा कोटिज्यापि धनरूपैव । द्वितीयपदे केंद्रवृध्या भुजज्याया ऱ्हासो भवति । कोटिज्यायाश्च वृद्धिः । परं कोटिज्या ऋणरूपा भुजज्यायास्तु धनरूपसेव । तृतीयपदप्रवृत्तकेंद्रे भुजज्याकोटिज्ययोर्यथासंख्यं वृद्धिः संकोचश्च। अत्र कोटे ऋणत्वं भुजज्यायाश्चापि ऋणत्वमेव । चतुर्थपदप्रवृत्ते केंद्रे सति ऋणरूपो भुजज्याऱ्हासः कोटिज्याविकासश्च धनरूपः । प्रथमतृतीययोः द्विती-यचतुर्थयोः प्रत्येकं ऱ्हासवृध्यादीनां साम्यात् तयोरेकसंज्ञत्वं युक्तम् ।

प्रथमपदस्थं केंद्रं त्रिभादल्पमेव भवति । प्रस्तुते AB चापतुल्यं केंद्रं भवतु । यत्केंद्रं स एव (ab भुजज्यायाः) भुजो भवति ।

द्वितीयपदे तावत् भवतु np भुजज्याऽस्मद्विचारविषयः ।

बैजिकरीत्या, Bn चापः = BA चापः — An चापः

परं Bn = त्रिभानि + Dn, उपरि Bn स्थले एतदुत्थापनेन--

भत्रयं + Dn = BA चापः— An चापः

An = BA — (भत्रयं + Dn)

= १८० — (भत्रयं + Dn), अत उपपन्नम् ।

तृतीयपदे तु सुलभज्ञेयो भुजः । चतुर्थे पदे—

केंद्रं = ९ राशिः + CT, भवतु ।

∴ ९ रा. + CT = ३६० — BT

∴ BT = १२ रा. — (९ रा॰ + CT)

अत उपपन्नं द्वादशभ्यो विशोध्यमिति सर्वं निरवद्यं च ।

एवं– " त्रिभाद्दल्पकेंद्रं "– इत्यादि श्लोकमुपपाद्येदानीं भुजकोटिज्ञानोपायं ब्रूमः । तद्यथा मुंजालकृते लघुमानसे—

ओजे पदे गतैष्याभ्यां बाहुकोटी समेऽन्यथा । इति ॥ अत्राह स्वकृतलघुमानसटीकायां प्रशस्तधरः । ओजे पदे प्रथमतृतीयात्मके राशित्रिके भुजाभागात् भुक्तात् बाहुज्या । एष्यतः अभुक्तात् कोटिज्या ग्राह्या । समे पदे द्वितीयचतुर्थ राशित्रिके अन्यथा गतात् कोटिज्या एष्यतो बाहुज्या ग्राह्या । एतदुक्तं भवति । राशित्रयादूनकेंद्रे विषमपदे तत एव भुजज्या ग्राह्या। तमेव राशित्रयात् विशोध्य कोटिज्या ग्राह्या । राशित्रयात् परं राशिषट्कादूने केंद्रे समपदे राशिषट्कात् विशोध्य भुजज्या ग्राह्या, तत्र राशित्रयं विशोध्य कोटिज्या ग्राह्या । राशिषट्कात् परं राशिनवकादूने केंद्रे विषमपदे राशिषट्कं विशोध्य भुजज्या । तं भुजं राशिनवकात् विशोध्य कोटिज्या ग्राह्या । नवभ्यः परं राशिद्वादशकादूने केंद्रे समपदे द्वादशकात् विशोध्य भुजज्या ग्राह्या । तत्र राशिनवकं विशोध्य कोटिज्या ग्राह्या ।

—इत्यनेनाचार्योक्तं सर्वं स्फुटं भवतीति किं मद्वचोभिः। भुजकोटिज्ययोर्धनर्णत्वं त्रिप्रश्नाधिकारे आचार्यैरेव प्रतिपादितमपि अत्रास्माभिर्दिङ्मात्रं प्रदर्शितमिति ।

अथेदानीं गुरुशन्योः परस्पराकर्षणफलसाधनाय यत् सूत्रमुक्तं तत् व्याख्यायते । भूनागेंद्रेति । गुरुशन्योर्मिथ आकर्षणसंस्कारो यस्मिन् शकवर्षे जिज्ञास्यते तस्य समाः शकवर्षाणि । भूनागेंद्रैः एकाशीत्युत्तरचतुर्दशशतैर्विवर्जिता ऊनीकृताः । शेषवर्षाणि नागेंदुनंदैः अष्टादशाधिकनवशतैर्हृता भक्ता यल्लब्धं ते भगणा ज्ञेयाः । यत् शेषं तस्मात् पक्षगुणात् द्विगुणात् त्रिपंचधरणीलब्धिः त्रिपंचाशदधिकशतेन भक्तात् लब्धं फलं राश्यादिकं राशिभागकलाविकलात्मकं केंद्रं कर्षकेन्द्रं भवति । तस्य केंद्रस्य ये भुजभागाः " त्रिभाद्दल्पकेंद्रं "–इत्यनेनोत्पन्ना भुजांशास्तेषां खेचरलवेन नवमांशेन ऊनघ्ना ऊनाहता नखा विंशतिः कार्या । केंद्रभुजांशानां नवमांशं विंशतेरपास्य जातं शेषं तेनैव नवमांशेन गुण्यमित्यर्थः । ते उक्तस्वरूपा नखा स्थानद्वये स्थाप्याः । ऊनघ्नप्रक्रियालब्धिः स्थानद्वये स्थाप्याः इत्यर्थः । एकत्र स्थितं नाराचैः पंचभिर्भाज्यम् । अन्यत्र नयनैः द्वाभ्यां भाज्यं । तत्र प्रथमलब्धिः क्रमात् सुरगुरोः गुरुसंबंधिन्यः कार्षाः कर्षसंस्कारात्मकाः कला भवंति । द्वितीयलब्धिर्मंदस्य शनिसंबंधिन्यः कार्षाः कला भवंति ।

अथाकर्षणकलानां धनर्णत्वमाहुः—मेषादिषड्भे सतीति। कर्षकेंद्रे मेषादिषट्के सति सुरपूजितस्य गुरोः कर्षो धनं भवति। जूकादिकेंद्रे तुलादिषट्के सति बीजकेंद्रे कर्षसंस्कारः क्षयगं ऋणं भवति।

शनेः कर्षसंस्कारकला देवगुरोः गुरोर्विरुद्धाः। गुरुकर्षे धनं सति शनिकर्षो ऋणं। गुरुकर्षे ऋणं सति शनिकर्षो धनं ज्ञेय इति। आचार्योक्तसूत्रस्य समीकरणरूपो न्यासो यथा—

$$\frac{\text{इष्टशकवर्षाणि} - १४८१}{९१८} = \text{भगणाः} + \text{शेषम्} \quad \ldots \quad १$$

$$\frac{\text{शेषं} \times २}{१५३} = \text{राश्यादिलब्धिरूपं केंद्रम्} \quad \ldots \quad २$$

$$\frac{\left(२० - \frac{\text{केंद्रभुजभागाः}}{९}\right)\frac{\text{केंद्रभुजभागाः}}{९}}{५} = \text{सुरगुरोः कर्षफलं} \quad \ldots \quad ३$$

$$\frac{\left(२० - \frac{\text{केंद्रभुजभागाः}}{९}\right)\frac{\text{केंद्रभुजभागाः}}{९}}{२} = \text{मंदस्य कर्षफलं} \quad \ldots \quad ४$$

अत्रोपपत्तिः। गुरुर्द्वादशवर्षैः शनिश्च त्रिंशद्वर्षैः सूर्यं पर्यटतः। गुरुशनिसूर्याः १४८० शकवर्षे एकरेखाधिष्ठिता दृष्टाः। इमां रेखामादिरेखां मन्यामहे। पुनस्ते तत्र कदा प्रत्यागच्छंतीति विचारयामः। गुरोर्वार्षिकी गतिः ३० भागाः। शनेः १२ भागाः। अंतरं १८ भागाः। ततः प्रथमवर्षांते तयो १८ भागा अंतरम्। द्वितीये ३६ भागा अंतरं। एवं क्रमेण तयोर्मध्ये ३६० भागा अंतरं यदा पतति तदा तेषां त्रयाणां समरेखाधिष्ठितत्वं संभवति। ३६० भागा अंतरं तु २० वर्षैः पतति। परमियं विंशतिवर्षजन्या समरेखा आदिरेखायाः २४० अनुलोमभागांतरे भवति। अतो नेयमस्मत्कार्यकारिणी। द्वितीयसमरेखा चादिरेखातः१२० अनुलोमभागांतरे भवति। तृतीया रेखा तु आदिरेखोपरि पततीति गणितेन सिध्यति। परमियं विचारणा परस्परपरिपीडनाविमर्शाविधुरा। यतः ६० वर्षांते तयोः परिपीडनस्फुटस्थानं खे प्रत्यक्षदृश्यं भिन्नं भवति। प्रथम ६० वर्षांते गुरोः + ८।।′ कर्षः। शनेश्च–१९′ कर्षः ऋणः। एवं तयोर्मध्ये २७।। कलात्मकमंतरं सिध्यति। अनेन क्रमेण २३० वर्षांतं यावत् मंदफलवत् इदमंतरं समुपचीय परमं भवति। तदा गुरोः + २१′ कर्षः। शनेश्च – ४९′ कर्षः। इतःपरमिदमंतरं स्वस्वरूपेणैवापचीय पुनः २३० वर्षांते शून्यं भवति। मेषादिषट्कस्थोयं क्रमः प्रतिपादितः। मंदफलवदेतद्वैपरीत्येन संजायमानस्तुलादिषट्कस्थः क्रमः सौलभ्येन बुद्धिविषयो भवितुमर्हतीति नात्रास्माभिर्विस्तार्यते।

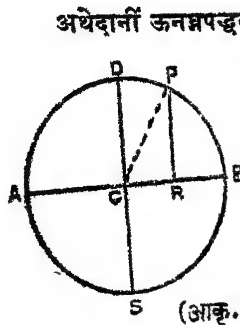
मेषादिषट्काक्रमणं ४६० वर्षैः यथा तथैव तुलादिषट्काक्रमणं ४६० वर्षैरेव संपद्यते। तेन कर्षभगणः ९२० वर्षैः पूर्यते। ९१८ वर्षाणि सूक्ष्मतरं मानं भवति। इष्टशकपर्यंतं १४८१ वर्षमारभ्य कियंति वर्षाणि गतानीति ज्ञानार्थं इष्टशक-१४८१, इति युक्तमुक्तम्। कर्षभगणज्ञानार्थमनुपातः । ९१८ वर्षैः एकःकर्षभगणस्तदा वर्षगणेन के। कर्षवर्षगणस्यैको गुणः, ९१८ हारः। लब्धि-र्निरग्रा कर्षभगणाः। शेषं तु प्रचलत्कर्षचक्रस्य गतवर्षाणि भवंति । तस्यैवात्र केंद्रमिति संज्ञा कृता। अथ शेषव्यवस्था। कर्षकेंद्रेण ९१८ वर्षेषु १२ राश्याक्रमणं यस्मात् क्रियते तस्मात् एकराशेः $\frac{१५३}{२}$ वर्षाणि सिध्यंतिं। अस्मल्लब्धं केंद्रं तु वर्षात्मकं। तत् राश्यात्मकं संपादयितुं त्रैराशिकं यथा $\frac{१५३}{२}$ वर्षैरेका राशिर्भुज्यते तदा वर्षात्मककेंद्रेण कियन्मितेति। तेन $\frac{१ \times \text{शेषं} \times २}{१५३} =$ राश्यात्मकं कर्षकेंद्रम्। एतद्राश्यात्मककेंद्रस्य भुजज्या त्वास्माभिरपेक्ष्यते। भुजज्यासाधनमत्राचार्यैः किंचित्स्थूलया परं सुलभया रीत्या कृतम्। तदग्रे प्रपंचयिष्यामः। अत्र त्रिज्या १० कल्पिता। तेन व्यासः २० जायते। व्यासस्य विंशतिखंडदर्शकाभिः रेखाभिर्वर्तुलार्धस्यापि तावंत एव खंडा उत्पद्यंते। १८० भागेषु २० खंडानि। अतः प्रतिखंडे ९ भागाः। लब्धकेन्द्रस्यांशात्मकत्वात् तस्य खंडात्मकत्वसंपादनायानुपातो यथा नवभागैरेकः खंडः केंद्रांशैः के इति। लब्धं $\frac{\text{केन्द्रांशाः} \times १}{९}$ इत्यादिकमुपपन्नम्। ऊनघ्नोपपत्तिमग्रतो विविस्तरीषद्भिरस्माभिरत्रविरम्यते। आचार्योक्त्या ज्यासाधनार्थं द्वौ गुणकौ प्रादुर्भवंति। तौ च $\left(२० - \frac{\text{कें}}{९}\right) \times \frac{\text{कें}}{९}$ इति। लब्धं ज्या भवति। अत्र त्रिज्या १० गृहीता। तस्मात् परमभुजज्या $१० \times १० = १००$ तुल्या भवति। एत १०० त्परमभुजज्या-प्रमाणेनेष्टभुजज्या यस्मात् लब्धा भवति तस्मात् शनिगुरुपरमकर्षफलस्यापि प्रस्तुतत्रिज्याविपरिणामायानुपातः कर्तव्यो भवति। यथा गुरोः परमकर्षफलं ·३५ भागाः। $·३५ \times ६० = २१·००$ कलाः। एतत्परमफलं पूर्वोक्तपरमभुज-ज्यया १०० निर्दिश्यमानं इष्टभुजज्यया किं फलमायातीत्यन्वेषणाय त्रैराशिकं यथा। परम १०० भुजज्यया परमकर्षफलं २१ कलात्मकं तदा इष्टज्यया किमिति। लब्धं

$$\text{इष्टफलं} = \frac{\text{इष्ट ज्या} \times २१}{१००} = \text{स्वल्पांतरात्} \; \frac{\text{इष्ट ज्या}}{५} \; \text{इति।}$$

अतः उपपन्नं नाराचैरिति। शनेः परमकर्षस्तु ·८१ भागात्मकः। $·८१ \times ६० = ४८·६$। स्वल्पांतरात् ४९ कलाः। ततः

$$\text{इष्टफलं} \; (x) = \frac{\text{इष्ट ज्या} \times ४९}{१००} = \frac{\text{इष्ट ज्या}}{२} \; \text{उपपन्नं नयनैरिति।}$$

अथेदानीं ऊनघ्नपद्धत्या सुलभभुजज्यानयनं प्रदर्श्य सवासानिकं व्याक्रियते। तद्यथा–कस्मिंश्चित् वर्तुले यथेष्टं परस्परच्छेदि जीवाद्वयं कृत्वा तयोः संबंधः (युक्लीड ३।३५) भूमितीयसिद्धांतप्रकारेण एकजीवाखंडयोर्गुणकारो द्वितीयजीवाखंडयोर्गुणकारेण तुल्यौ भवतीति सिध्यति। अत्र प्रकृते C बिंदुमध्याविनिसृते द्वे व्यासरूपे परस्परलंबभूते जीवे दर्शिते। जीवयोर्व्यासरूपत्वात् तयोः खंडे तुल्ये। ततः पूर्वोक्तसिद्धांतेन–$AC \times CB = DC^2$ इति सिध्यति।



(आकृ. १२)

अयं सिद्धांतः सुलभभुजज्यासाधनेऽतीवोपयुक्तः। अस्यैव रूपांतरभूतेन सिद्धांतांतरेण सिद्धांतकर्तृभिः श्रीपतिभास्करगणेशादिभिः सुलभज्यासाधनं कृतमित्यग्रे प्रदर्श्यते। आकृतौ त्रिज्या CD रेखा ९० भागानां भुजज्या भवतीति स्फुटमेव। परमेतत्सिद्धांतप्रकारेण तद्वर्गोऽभीष्टभुजज्यया सह संगच्छते इति DC^2 अनेन दर्शितं भवति। उपरि लब्धं यत् $AC \times CB = CD^2$ तत्र AC स्थाने $(AB - CB)$ लिखित्वा– $(AB - CB)\,CB = CD^2$ = इष्ट भुजज्या; इति रूपं सिध्यति। अनेनैव नियमेन PR ज्याया मूल्यं यथा– $AR \times RB = PR^2$. अत्र AR स्थाने $AB - RB$ लिखित्वा— इष्टभुजज्यामूल्यसाधनं यथा—

$$(AB - RB)\,RB = PR^2 = \text{इष्ट } BP \text{ चापस्य भुजज्या; } \ldots (१)$$

अथवा पूर्वप्रतिज्ञातप्रकारांतरेण यथा– कल्प्यतां CRP त्रिकोणः। CP त्रिज्या। CR कोटिज्या। PR रेखा BP चापस्य भुजज्या। तत्साधनं यथा— $CP^2 - CR^2 = PR^2$; शेखरोक्तेन— निजांतरघ्नयोर्भवेयदुष्णरश्मिकर्णयोः। युतेः पदादिकीर्तिता प्रभाथवा मनीषिभिः॥ त्रिप्रश्न ४९॥ अस्यार्थः समीकरणविन्यासेन– $(\text{कर्णः} + १२)(\text{कर्णः} - १२) = \text{प्रभा}^2$। अत्र कर्णः = CP। १२ स्थाने CR। प्रभास्थाने PR कल्पयामः। एतदुत्थापनेन पूर्वोक्तं $CP^2 - CR^2 = PR^2$ एतत्समीकरणं

$$(CP+CR)(CP-CR) = PR^2 \quad \text{एवं भवति}$$
$$\therefore (CA+CR)(CB-CR) = PR^2$$
$$\therefore AR \times RB = PR^2$$
$$\therefore (AB-RB)\,RB = PR^2 = \text{इष्ट } BP \text{ चापस्य ज्या.} (२)$$

समीकरणे (१) प्रथम (२) द्वितीये च AB वर्तुलार्धनिष्ठखंडानिदर्शका रेखा RB खंडैरूना तयैव गुणिता सति BP चापज्या यस्मात् भवति तस्मादुपपन्ना ऊनाहतपद्धतिज्यासाधनप्रक्रियेति।

अत्रोदाहरणम्। त्रिज्या CD = १० कल्पयित्वा CD^2 = १०० परमभुजज्या सिध्यति। तथा च व्यासो AB = २० भवति। वर्तुलार्धे २० खंडानि कृत्वा व्यासस्यापि विंशति खंडान्येव संपद्यंते इत्यर्थः। खंडे खंडे च १८०÷२०=

९ नवांशाः अंतर्भवंति। अथास्माभिः ७२ भागानां ज्या साध्येति कल्पयिष्यामः। वर्तुलखंडे ७२ भागानां नवभागैरेकं खंडमित्यनेन खंडपरिभाषया खंडानि अष्टौ संपद्यंते। आकृतौ परिघे P बिंदौ अष्टमखंडं ७२ भागांकितं तथा च व्यासे R बिंदौ अष्टमखंडं तिष्ठतीति कल्पयामः। एवमवस्थिते PR ज्या अपेक्षिता। तत्साधनाय उपर्यवतारितं सूत्रं यथा-$(AB - RB) \times RB = PR^2$ = इष्ट ज्या

अत्र $AB =$ २० । $RB =$ ८ खंडानि। एतदुत्थापनेन तत्सूत्रमेवं भवति-

$$\left(\frac{१८०}{९} - \frac{RB}{९}\right)\frac{RB}{९} = PR^2 । \quad \therefore \quad \left(२० - \frac{RB}{९}\right)\frac{RB}{९} = PR^2$$

$$\therefore (२० - ८)\, ८ = PR^2, \therefore १२ \times ८ = PR^2, \therefore ९६ = PR^2 = \text{इष्ट ज्या}$$

इयं ९६ ज्या १०० त्रिज्यायां जाता। स्वार्कमितव्यासार्धे $\frac{९६ \times १२०}{१००} =$ ११५$\frac{१}{५}$ ज्या जाता। शिरोमणिप्रकारेण सैव ११४$\frac{१}{७}$ भवति। एवं यस्मात् भवति तस्मादुपरि लब्धा भुजज्या कार्यनिवाहिनी स्यादेवेति अनुक्तमपि सिद्धं भवति। पूर्वोक्तसूत्रं सांकेतिकाक्षरोत्थापनेन-

$$\left(२० - \frac{\text{केंद्रं}}{९}\right)\frac{\text{केंद्रं}}{९} = \text{भुजज्या}$$

एवं भवति। $\frac{\text{केंद्रं}}{९}$ अनेन पदेनोनो व्यासः २० तेनैव $\frac{\text{केंद्रं}}{९}$ पदेन गुणितो यस्मात् भवति तस्मात् ऊनघ्नपद्धतिः स्फुटोपपन्ना चेत्यलम्।

अनया पद्धत्या साधिता भुजज्याः ६० भागेभ्यो नवत्यंशावधि स्वल्पांतरप्रयुक्ताः सिध्यंति। किंतु षष्टिभागावधिकाः भुजज्या बह्वंतरप्रयुक्ता भवंति। यथा त्रिंशदंशानां ज्या १०० त्रिज्यायां ५० सिध्यति। पूर्वोक्तोनाहतपद्धत्या च

$(२० - \frac{३०}{९})\,\frac{३०}{९} =$ ५५$\frac{५}{९}$ सिध्यति। तेन बह्वंतरं भवति। तन्निराकरणाय ऊनाहतिपद्धतिसंभूतमपि स्फुटतरं सुलभभुजज्यासाधनं निबद्धमाचार्यैः। तद्यथा-त्रिज्यायां १०० मितायां इष्टभुजज्यासाधनं यथा-

	अंशाः	अंशाः	अंशाः
	१८०	१८०	१८०
ऊनाः	−३०	−६०	−९०
	१५०	१२०	९०
हताः	×३०	×६०	×९०
स्थूलज्याः	४५००	७२००	८१००

त्रिज्यायां ८१०० मितायां ४५००, ७२००, ८१०० एता यथासंख्यं ३०, ६०, ९०, भागानां ऊनाहतपद्धत्या स्थूलज्याः सिद्धाः। अथेदानीं तेषां सूक्ष्मत्वं संपादयामः। तद्यथा—त्रिज्यायां १०० मितायां ५०।८६। १०० एता यथासंख्यं ३०।६०।९० भागानां सूक्ष्मज्याः संति। अत एतैः सूक्ष्मज्याभिः स्थूलज्याः भक्ताः हारा सिध्यंति। तद्यथा—

स्थूलज्याः	४५००	७२००	८१००	
भक्ताः	÷५०	÷८६	÷१००	
हाराः	९०	$८३\frac{१}{४}$	८१	

एते हाराः स्वतंत्राः। तस्मात्, त्रयाणामपि साधारणा या संख्या तदुपायत्वं तेषां संपादनीयं भवति। एवं कृते सति त्रयाणामपि एकमुखो हारः सिध्यति। तत्संख्यासाधनं यथा – बैजिकरीत्या इष्टसंख्या–'क्ष'–भवतु। ततः–

$$\frac{४५००}{क्ष}+९० = \frac{७२००}{क्ष}+८३\tfrac{१}{४}; \quad \therefore ४५०० + ९०क्ष = ७२०० + ८३\tfrac{१}{४} क्ष$$

$$\therefore \quad ६\tfrac{३}{४}क्ष = २७००$$

$$\therefore \quad क्ष = ४००$$

$$तस्मात् \quad \frac{४५००}{४००} = ११\tfrac{१}{४}; \quad ९० + ११\tfrac{१}{४} = १०१\tfrac{१}{४} \text{ साधारणसंख्या}$$

$$\frac{७२००}{४००} = १८ \;; \quad ८३\tfrac{१}{४}+१८ = १०१\tfrac{१}{४}; \quad ,,$$

$$\frac{८१००}{४००} = २०\tfrac{१}{४}; \quad ८१ + २०\tfrac{१}{४} = १०१\tfrac{१}{४} \quad ,,$$

तस्मात् ८१०० समं ऊननिघ्नं, ४०० भक्तं, $२०\frac{१}{४}$ लब्ध्या, $१०१\frac{१}{४}$ ऊनाः स्वाभीष्टभागभुजज्यायाः स्पष्टो ८१ हारः सिध्यति। अनेन हारेण स्वाभीष्टभागोननिघ्नं भक्तं, फलं सूक्ष्मज्या भवति। उक्तार्थस्य समीकरणनिबंधनं यथा- कें = इष्टकेंद्रभागाः–

$$\frac{(१८० - कें)\,कें}{१०१\frac{१}{४} - \frac{(१८० - कें)\,कें}{४००}} = १०० \text{ त्रिज्यायां इष्टभुजज्या}$$

$$\therefore १०० \text{ त्रिज्यायां इष्टज्या} = \frac{(१८० - कें)\,कें \times ४००}{४०५०० - (१८० - कें)} \text{ इति ।}$$

अथ ज्यातो धनुःसाधनं यथा, य = ज्या भवतु। तेन।

$$य = \frac{(१८० - क्ष)\,क्ष \times ४००}{४०५०० - (१८० - क्ष)\,क्ष}$$

$$\therefore य \{ ४०५०० - (१८० - क्ष)\,क्ष \} = (१८०\, क्ष - क्ष^२)\,४००$$

$$\therefore ४०५०० य - १८० क्षय + क्ष^२ य = ७२००० क्ष - ४०० क्ष^२$$

$$\therefore ४०० क्ष^२ - ७२००० क्ष + क्ष^२ य - १८० क्षय = - ४०५०० य$$

$$\therefore क्ष^२ (४०० + य) - १८० क्ष (४०० + य) = - ४०५०० य$$

$$\therefore \quad क्ष^२ - १८० क्ष = \frac{-४०५०० य}{४०० + य}$$

$$\therefore \quad क्ष^२ - १८० क्ष + ८१०० = ८१०० - \frac{४०५०० य}{४०० + य}$$

$$\therefore \quad (\text{क्ष} - ९०) = \pm\sqrt{८१०० - \frac{४०५०० \text{ य}}{४०० + \text{य}}}$$

$$\therefore \quad \text{इष्टधनुः} = \text{क्ष} = ९० \pm\sqrt{८१०० - \frac{४०५०० \text{ य}}{४०० + \text{य}}}$$

एवं आचार्यैःसाधितं शतसमत्रिज्यानुगुणं सुलभज्यासाधनं ज्यातश्चापसाधनं च प्रदर्शितमस्माभिः। सिद्धांतशेखरेऽपि साक्षात् इमे एव प्रकारौ पठ्यंते। तद्वाक्यं च यथा-- (पद्यं)-स्पष्टा. १७। समिकरणम्

दोःकोटिभागरहिताभिहताः खनाग-
चंद्रास्तदीयचरणोनशरार्कदिग्भिः।
ते व्यासखंडगुणिता विहृताः फलं तु
ज्याभिर्विनापि भवतो भुजकोटिजीवे॥

$$\frac{(१८० - \text{भा})\,\text{भा} \times \text{व्यासखंडं}}{१०१२५ - \frac{(१८० - \text{भा})\,\text{भा}}{४}}$$

चापसाधनं यथा-- (पद्यं)-स्पष्टा. १८। समीकरणम्

इष्टज्यया विनिहता शरभास्कराशाः
ज्यापादयुक् त्रिभगुणेन हृताः फल तत्
त्यक्त्वा खनंदकृतितः पदमभ्रनंद-
भागात् च्युतं भवति कर्म विनाज्यकाभिः॥

$$९० - \sqrt{८१०० - \frac{१०१२५ \times \text{य}}{\text{व्यासखंड} + \frac{\text{य}}{४}}}$$

एवमुपपन्नं श्रीपतिगदितं ज्याचापानयनम्। यत्र यत्र सूक्ष्मतापेक्षा तत्रेदं सूत्रं स्वीकार्यं। यत्र च संस्कारालपत्वं भवति तत्र स्वल्पांतरात् आचार्यैः (१८०-कें)कें इत्येतदेव सूत्रखंडं स्वीकृत्य ज्यानयनं कृतं यथा प्रकृतगुरुशन्योराकर्षणानयने इत्युपपन्नं सर्वं निरवद्यं चेत्यलम्।

ज्याभिर्विनैव भुजकोटिजीवासाधनं प्रथमतः श्रीपतिनैवोपज्ञातमिति सिद्धांतशेखरस्य— "ज्याभिर्विनैव भुजकोटिगुणौ प्रवक्ति।
स्पष्टं च यो दिनगणात् तिथिमिष्टखेटात्।
तिग्मांशुना तुहिनदीधितिना विना वा
सिद्धांतविन्निगदितः स महीतलेऽस्मिन्।" इति॥

गोलप्रश्नविधिसंज्ञविंशतितमाध्यायस्थेन पंचमपद्येन स्फुटं भवति। एतन्निरीक्ष्यैव भास्करगणेशाभ्यां श्रीपतिनामनिर्देशेन विनैव तद्रीतिः प्रतिपादिता।

अथेष्टग्रामे मध्यमार्कोदये मध्यमग्रहानयनार्थं सूत्रमुच्यते।

क्षेपश्चक्रहतध्रुवेण सहितोऽहःसंघगत्यन्वितो।
कर्षप्रस्फुटितश्च मध्यमखगोऽवंत्यर्कमध्योदये।
रेखाग्रामविशेषयोजनमितिःयंशोन्मिता लिप्तिका।
ग्रामे प्रागपरे विधाय्णधनं कार्या गतेर्गौरवात्॥ ३०॥

क्षेपकः; चक्रनिघ्नध्रुवकः; अहर्गणभवा गतिः; कर्षसंस्कारः एषां चतुर्णां योगसंम उज्जयिनीरेखाया मध्यमार्कोदयसमये मध्यमग्रहः स्यात् । अभीष्टे ग्रामे रेखाया बहिः स्थिते सति रेखांतरयोजनानां त्र्यंशोन्मिता कला मध्यमचंद्रे धनर्णे कार्याः । उज्जयिनीरेखातो यदीष्टग्रामः पूर्वतस्तिष्ठेत् तदा रेखांतरभव-कला ऋणं । यदि पश्चिमतस्तदा धनमिति ज्ञेयम् । उदाहरणार्थं **नागपुरं** गृह्णीमः । **नागपुरं** रेखायाः पूर्वतः २२ योजनांतरे तिष्ठति । अतस्तत्र चंद्रस्य रेखांतरसंस्कारः सर्वदा सत्र्यंशकलासप्तकं ऋणं भवति ।

चंद्रेतरग्रहाणां गत्यल्पत्वेन रेखांतरप्रयुक्ता गतिरुपेक्षणीया । सत्यामपेक्षायां ग्रहस्य दिनगतिकला गोक्षागजा इति पद्येन वक्ष्यमाणा रेखांतरयोजनैर्गुण्या भूपरिधियोजनैर्भाज्याः । लब्धाः कलाः प्रागुक्तवद् ग्रहे धनर्णे कार्याः ।

चंद्रोच्चराहूणां कर्षानयनं संप्रत्यनपेक्षितमिति प्रागेवोक्तम् । गुरुशन्योः कर्षः प्रत्यब्दं सकृत्साधितश्चेद्वर्षं यावदुपयोगी स्यात् ।

चंद्रेतरग्रहाणामुच्चपातानामहर्गणभवा गतिरल्पत्वादुपेक्ष्या । अतश्चक्रारंभे साधिता उच्चपाताश्चक्रांतं यावत् स्थिरा इति मंतव्यं । शुक्रोच्चं विना निखिलान्युच्चानि तथा सर्वे ग्रहाश्च पूर्वाभिमुखं व्रजंति । अतस्तेषां शकवर्षात् १८०० प्राक् चक्रगतिर्ऋणं, अग्रिमचक्रगतिर्धनं । शुक्रोच्चस्य पातानां च प्राग्गतिर्धनं, अग्रगतिर्ऋणं ।

उदाहरणम् । शा. श. १८१५ वर्षे चैत्रशुक्लपूर्णिमायां शनिवासरे मध्यमार्कोदये मध्यमग्रहानानय । सूर्यस्य क्षेपकः रा. ११।१९।५।०, चक्रं० अतश्चक्रनिघ्न ध्रुवोऽपि०, अहर्गणभवारविगतिः रा. ११।२८।१०।४६ कर्षः० एतेषां योग एव उक्तदिवसे मध्यमार्कोदये **मध्यमो** रविः रा. ११।१७।१५।४६ एवं हि चंद्रः रा. ५।१२।११।४६, चंद्रोच्चं रा. ७।७।१९।३६, राहुः रा. ०।७।२२।९, भौमः रा. १।२९।१९।३७, बुधः रा. ४।२६।१४।०, गुरुः रा. ०।११।१।२८ शुक्रः रा. ११।०।१९।५०, शनिः रा. ५।१०।५६।५०।

क्षेप इति । क्षेपकः अभीष्टग्रहक्षेपकः । कथंभूतः क्षेपः । चक्रगुणितध्रुवेण युक्तः । अनंतरं अहःसंघगत्यन्वितः अहर्गणगतियुक्तः । कर्षप्रस्फुटितः । कर्षसंस्कारेण संस्कृत्य स्फुटीकृतः । एवं प्रोक्तघटकत्रयेण पुष्टो ग्रहक्षेपोऽभीष्टदिने मध्यमग्रहःस्यात् । किंकालिकोऽयं ग्रहः । अवंत्यर्कमध्योदये । उज्जयिनीयाम्योत्तररेखायां मध्यमार्कोदयकालिक इत्यर्थः । अभीष्टे ग्रामे रेखाया बहिः स्थिते सति रेखांतरसंस्कारमाहुः-रेखाग्रामेति । चंद्रेतरग्रहाणां गत्यल्पत्वेन रेखांतरसंस्कारस्तेषामुपेक्षित आचार्यैः । अत्र चंद्रगतिः १३।१०।३५। अतस्तस्या गौरवात् तस्यैव

रेखांतरसंकारः प्रोक्तः । स च यथा । रेखाग्रामयोः । जालंदरमिति पद्योक्तोज्ज-यिनीस्पर्शिप्रथमाख्यरेखा-स्वाभीष्टग्रामयोः। या विशेषयोजनमितिः पूर्वापरांतर-योजनसंख्या तस्याः त्र्यंशोन्मिता लिप्तिकाः कलाः विधौ मध्यमचंद्रे ऋणधनं कार्याः । ग्रामे प्रागित्यादिना स्वाभीष्टग्रामे उज्जयिनीरेखातः पूर्वतः सति पूर्व लब्धकला उज्जयिनीरेखादृश्यमध्यमचंद्रे ऋणं । अपरे पश्चिमदिशि सति ग्रामे धनं कार्या इत्यर्थः । अनेन संस्कारेण स्वाभिष्टग्रामे मध्यमार्कोदयकालिकश्चंद्रो भवतीति । चंद्रेतरग्रहाणामपि एतत्संस्कारापेक्षायां सत्यां सूत्रार्धमन्यत्राहुः—

स्याद्रेखांतरनाडिकाहतगतिः षष्ट्युद्धृता यत्फलम् ।
ग्रामे प्रागपरे ग्रहे क्षयधनं कार्यं स्वदेशाय तत् ॥ इति ॥

अनेनायमर्थः । उज्जयिनीमध्याविनिःसृता या दक्षिणोत्तररेखा तत्सकाशादिष्टदे-शाध्वपरिमाणं योजनात्मकं पूर्वापरदिक्प्रभूतं ज्ञात्वा तस्य घटिकासु रूपांतरं कृत्वा ताभिर्घटिकाभिः ग्रहस्य दिनगतिकला-"गोक्षा गजा"-इति पद्येन वक्ष्यमाणा गुणिताः षष्टिभक्ता यत्फलं तत् प्राग्देशे ग्रहस्य ऋणं अपरदेशे धनं कृतं चेत् स्वदेशीयग्रहा भवंति इति । अत्रोक्तं सिद्धांतशेखरे द्वितीयाध्याये-

भूवक्रतायाः श्रुतियोजनानामनिश्चयात् न स्फुटमध्यकर्म ।
न तद्विना मध्यमसिद्धिरत्र स्फुटं हि देशांतरमुच्यतेऽतः ॥ १०६ ॥
तंत्रायातग्रहणसमये दृश्यते चेत् गृहीतः ।
मध्ये रेखा भवति विषये द्रष्टुरर्वाक् यदि प्राक् ।
पश्चात् पश्चात् विवरघटिकाभूपरीणाहघातात् ।
षष्ट्या लब्धं स्फुटतरमृजुर्ज्ञायते योजनाद्यम् ॥ १०७ ॥
प्रत्यक्षदृष्टगणितागतकालयोर्वा । विश्लेषजास्तु विषयांतरनाडिकास्ताः ।
ताभिर्हता ग्रहगतिः खरसैर्विभक्ता । लिप्तादिकं धनमृणं यदि वा ग्रहेषु ॥१०८॥

आचार्योक्तसूत्रस्य समीकरणं यथा, क्षेपकः + (चक्रसंख्या × ध्रुवकाः) + (मध्यगतिः × अहःसंघः) + ($\pm$ कर्षः) + ($\pm$ देशांतरसंस्कारः) = स्वदे-शमध्यमग्रहः । अथ वासना ।

रेखास्थितद्रष्टृविलोकनात् प्राक् । प्राक्स्थोऽपरस्थःपुरुषो हि तस्मात् ।
उद्यन्तमादित्यमुदीक्षतेऽस्मात् । देशांतरं तत्र भवेदृणं स्वम् ॥
अध्यायः १५ । श्लोकः६७ ॥

इत्यनेन सिद्धांतशेखरवचनेन ऋणधनवासना स्फुटा । स्पष्टभूपरिधियोजनैश्चंद्रग-तिकलास्तदा देशांतरयोजनैः किमित्यनुपातेन स्पष्टोपपत्तिः । भूपरिधिप्रमाणं स्वल्पांतरात् २५०० योजनात्मकं गृहीतं । ततो जातं

$$\text{देशांतरसंबंधिफलं} = \frac{\text{चं. गतिकलाः} \times \text{दे. यो.}}{२५००} = \frac{७९० \times \text{दे}}{२५००} = \frac{\text{दे. योजनानि}}{३}$$

स्वल्पांतरात् उपपन्नम् ।

श्रीशालिवाहनशकवर्षे १८१५ मिते चैत्रशुक्लपौर्णिमास्यां शनिवासरे उज्जयिन्यां बागलकोटे वा प्रातःकाले केतकीग्रहगणितरीत्या संसाधिता ग्रहा अधो लिख्यंते। ग्रहलाघवरीत्या ये च ग्रहाः लब्धास्तेऽपि निर्दिश्यंते। ते च यथा-अत्र न्यासः।

ग्रहाः	क्षेपकाः	बीजं × ध्रुवकः	अहर्गणोत्पन्ना-गतिः	आकर्षणम्	रेखान्तरम्	इष्टदिने इष्टग्रामे च केतक्यनुसाराः मध्यमभोगाः	ग्रहलाघवानुसारं मध्यमभोगाः पूर्वोक्तदिनीयाः
	अं. क. वि.		अं. क. वि.	क. वि.		अं. क. वि.	अं. क. वि.
रविः	३४९ ५ ०	०	३५८ १० ४६	०	०	३४७ १५ ४६	३४७ १२ २२
चंद्रः	३५५ १७ ०	०	१६६ ५४ ४६	०	०	१६२ ११ ४६	१६२ ८ २४
चंद्रोच्चं	३२७ २२ ०	०	२४९ ५७ ३६	०	०	२१७ १९ ३६	२२० १ ०
राहुः	२९७ ३७ ०	०	६९ ४५ ९	०	०	७ २२ ९	७ २६ ३४
भौमः	६९ १२ ०	०	३५० ७ ३७	०	०	५९ १९ ३७	५९ १३ ७
बुधः	५२ ३० ०	०	९३ ४४ ०	०	०	१४६ १४ ०	१६४ ४० ४५
गुरुः	२७५ ४० ०	०	९५ ५ ३७	१५।५१ (धनं)	०	११ १ २८	१२ ४४ ०
शुक्रः	१९५ २८ ०	०	१३४ ५१ ५०	०	०	३३० १९ ५०	३४५ ९ ३०
शनिः	३३८ २१ ०	०	१८३ १५ २९	३९ ३९ (ऋणं)	०	१६० ५६ ५०	१६१ २० ४७

अथेदानीं ग्रहाणां स्वाभीष्टघटिकाभवमध्यमत्वसाधनाय मध्यमदिनगतीराहुः—

ग्रहाणां मध्यमदिनगतयः।

गोक्षा गजा ५९।८ रविगतिः शशिनोऽभ्रगोश्वाः।
पंचाग्नयो ७९०।३५ ऽथ षडिलाब्धय ६।४१ उच्चभुक्तिः।
राहोस्त्रयं कुशशिनो ३।११ ऽसृज इंदुरामा-।
स्तर्काश्विनो ३१।२६ ज्ञगतिरक्षजिना रदाश्च २४५।३२॥३१॥
बाणा वियत् ५।० सुरगुरोरथ षड्ग्रहाश्चं।
नागा ९६।८ भृगोः शनिगतिस्तु कलाद्वयं २ वै।
सूर्योदयोद्गतघटीघ्नगतिः खषड् ६० हृत्।
मार्तण्डेण सहिता खग इष्टकाले॥ ३२॥

इति श्रीरामकृष्णसुतवेंकटेशविरचितायां केतक्यामंकविवृतौ मध्यमाधिकारः प्रथमः ॥ १ ॥

अत्रोपपत्तिः । नक्षत्रचक्रांशाः ३६० भगणदिनभक्ता मध्यमदिनगतयो भवंति तद्यथा—

ग्रहाः		भगणमध्यमसावनदिवसाः	दिनगतिविकलाः
रविः	...	३६५·२५६३६१२	३५४८·१९२८२४७३८६८
बुधः	...	८७·९६९२५८०	१४७३२·४१९२६४०४
शुक्रः	...	२२४·७००७८६९	५७६७·६७००५५२७
मंगलः	...	६८६·९७९६४५८	१८८६·५१८७७५२२
गुरुः	...	४३३२·५८४८२१२	२९९·१२८५९२६२
शनिः	...	१०७५९·२१९८१७४	१२०·४५४८३०५५
वरुणः (युरेनस्)		३०६८६·८२०८२९६	४२·२३३११३९२
इंद्रः (नेप्च्युन्)		६०१८६·६३८५०००	२१·५३३०१७४२
चंद्रः	...	... ...	४७४३४·८८९८५४३२५
राहुः	...	... ...	१९०·७७३६४८२०
चंद्रोच्चं	...	... ...	४००·९१८७२९६४

इष्टघटिकादिकालिकग्रहसाधनाय सूत्रमाहुः—सूर्योदय इति। पूर्वोक्तविधिना सर्वेऽपि ग्रहाः प्रातःकालिकाः सिध्यंति। तदुदयात् गतघटिकाः साध्याः। ततःषष्टिघटिकाभिर्दिनमध्यमगतिस्तदा गतघटिकाभिः केति त्रैराशिकेण सिद्धं सूत्रं $\frac{\text{ग. घ.} \times \text{गतिः}}{६०}$ उपपन्नम्। ततः प्रातःकालिकखगः + $\frac{\text{ग. घ.} \times \text{गतिः}}{६०}$ = इष्टघटिकादिकालिकः खगः सिद्धः। एवमुपपन्नं सर्वम्।

श्रीदत्तराजेन हि तातपाद-प्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये।
सुसूक्ष्मरीत्या निखिलग्रहाणां मध्याधिकारः परिपूर्तिमागात् ॥
॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले प्रास्ताविकाधिकारः ॥

। अथ स्पष्टाधिकारभाष्यारंभः ।

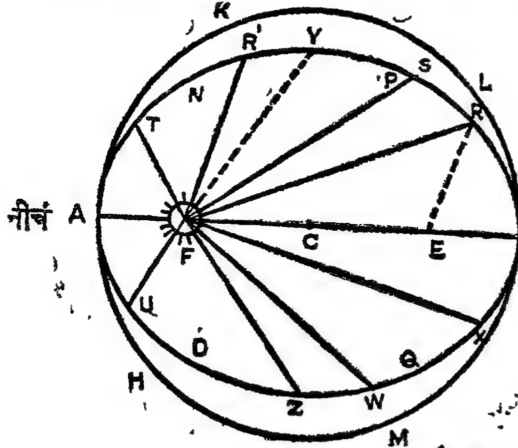
अथातः स्पष्टाधिकारं व्याख्यास्यामः। सूर्यगोलं केन्द्रं कृत्वा तदभितो वर्तुलकक्षासु भ्रमतां ग्रहाणां भगणकालं विनिश्चित्य भगणकालेन भगणपूर्तिस्तदेष्टकालेन कियतीगतिरिति त्रैराशिकेण तेषां कोणीयगतिज्ञानं ततस्तत्स्थानज्ञानं च सुलभम्। परं मध्यमस्पष्टयोर्ग्रहयोः सांतरत्वं प्रतीयते। तेषां गतिर्न मध्यमगतितुल्या।

अत एवोक्तं श्रीपतिना सिद्धांतशेखरे-स्पष्टाधिकारप्रथमश्लोके-विलोक्यते मध्यसमो भचक्रे । नभश्चरेंद्रः प्रतिवासरं न । यस्मादतः स्पष्टमिहाभिधास्ये । मध्यस्य दृक्तुल्यकरं स्फुटत्वम् ॥ तत्स्फुटत्वस्यान्वेषणायायं स्पष्टाधिकारः प्रारब्धः । मध्यस्पष्टयोर्यदंतरं तस्य भिन्नभिन्नाः घटकाः संति । तेषां समीकरणमिति संज्ञा । इमानि समीकरणानि च तत्तद्ग्रहाणां दीर्घवर्तुलकक्षात्वात् प्रादुर्भवंति । तद्यथा भूमितललंबदिशि दिङ्मंडले प्रक्षिप्तस्य पाषाणखंडस्य वेगः प्रतिक्षणं हीयमानोऽनुभूयते । तत्र प्रथमक्षणे तद्वेगस्तारतम्यभावेन गरिष्ठः । द्वितीयक्षणे किंचिन्मंदः । तृतीये मंदतरः । चतुर्थे मंदतमः । एवं प्रतिक्षणं मंदायमानवेगेनोपर्युपरि गच्छति । अंततो वेगशून्यश्च भवति । ऊर्ध्वादिग्गमनप्रेरणाक्षैण्यात् । यस्मिन् बिंदौ ऊर्ध्वादिग्गमनप्रेरणाशून्यत्वं जायते स बिंदुस्तस्य पाषाणखंडमार्गस्योच्चम् । तस्माद्बिंदोस्तस्याधोगमनं भवति । अधोगमनकाले मूलवेगशून्यस्य केवलभूगोलाकर्षणव्यापारविषयीभूतस्य तस्य वेगः क्रमादुपचीयमान ऊर्ध्वगमनकालिकन्हासप्रमाणतुल्यां वृद्धिं संपादयति । विस्तृतभूगोलकृतेन प्रत्यवायेन तस्य वेगोऽप्रतिहतःस्याच्चेत् स पाषाणो वर्धमानवेगेन भूमिसामीप्यं भजन् कर्षणहेतोस्तां परितो गच्छेत् । यत्र बिंदौ भूमिसमीपस्तदेव तस्य नीचम् । नीचबिंदौ परमवेगः । अतःपरं क्रमन्हसिष्णुगत्योच्चं यावदूर्ध्वं गच्छति । अनेनैव नियमेन गगनेऽस्मिन् गगनेचरा दीर्घवर्तुलनिभं स्वकक्षामंडलं जनयंतो भ्रमंति । तेषामन्यतरनामी स्थास्यति भगवान् सहस्ररश्मिः रश्मिभिरिव सर्वान् नवग्रहान् धारयन् । अनेनेदमुक्तं भवति । सर्वेऽपि गगनेचराःस्फुटाः अनियतगत्या नाम क्रमवर्धिष्णुगत्या क्रमन्हासिष्णुगत्या वा परिचरंति १ एवमेतेषां प्रतिक्षणं विषमगतित्वात् तद्गतिसिद्ध्ये समगतिर्मध्यमाख्यो ग्रहः पृथक्कल्प्यते । तत्र मध्यमग्रहो वर्तुलकक्षायां नियतमध्यगत्यैव समकाले समपंथानमाक्राम्यन् भ्रमति । स्फुटग्रहस्तु दीर्घवर्तुलकक्षायामनियतस्फुटगत्या समकाले समक्षेत्राण्याक्राम्यन् भ्रमति । ननु मध्यमग्रहस्य को नामोपयोग इति चेत् मैवम् । मध्यमेतिशब्देनैव तत्स्वरूपव्यक्तिर्भविष्यति । नाम मध्यमग्रहस्थानादग्रतः पृष्ठतो वा स्वल्पांतरेणैव स्पष्टग्रहस्थानं भवतीत्युक्तं भवति । तस्मान्मध्यममानमस्पष्टमिति स्फुटम् । तस्यावश्यं स्फुटता साध्या फलादेशार्थं स्पष्टग्रहाणामेवावश्यकत्वात् इत्यर्थः । एवं सर्वेषामपि ग्रहाणां स्पष्टत्वसाधनाय प्रतिजानते-स्पष्टाधिकार इति ।

अथ ग्रहस्पष्टीकरणपद्धतिर्या प्रस्तुतकेतकीग्रहगणिते प्रतिपादिता सा तदितरप्राचीनकरणप्रतिपादितपद्धत्यपेक्षया यस्मान्मूलत एव भिन्नस्वरूपा तस्मात् तस्या विस्तृतं विशदीकरणं प्रकुर्मः ।

अथालेख्यं सम्यक्दृष्ट्वा कानिचित्तत्त्वानि स्पष्टीकरणज्ञानपोषकाणि परिस्फोटयामः । CA त्रिज्यया AKLBMH वर्तुलं कृतम् । C बिंदुस्तत्रमध्यं केन्द्रं वा । अस्मिन्वर्तुले कल्पितमध्यमग्रहः CA स्थिरमंदकर्णतुल्यांतरेण सममध्यमगत्या समकाले समपंथानमाक्राम्यन् भ्रमति ।

AB बृहद्व्यासोपरि ANPBQD दीर्घवर्तुलं तिष्ठति। तस्य F, E बिंदुरूपे द्वे नाभी। नाभिद्वयमपि यस्मात् C केंद्रतश्च्युतं भवति तस्मात् FC, EC रेखे तद्दीर्घवर्तुलस्य केंद्रच्युतिरितीर्यते। F नाभौ सूर्यः। E रिक्तनाभिः। स्पष्टग्रहोऽनेन दीर्घवर्तुलपथा प्रतिक्षणं भिद्यमानमंदकर्णांतरे प्रतिक्षणं भिद्यमानस्पष्टगत्या समकाले समक्षेत्राण्याक्राम्यन् परिभ्रमति।



(आकृ. १३)

मध्यमग्रहस्य स्पष्टग्रहस्य च मध्यममंदकर्णयोस्तुल्यत्वादुभयोः प्रदक्षिणाकालौ समाविति पूर्वोक्ततृतीयाकर्षणानियमेन सिद्धमेव।

मध्यमग्रहस्य यो मंदकर्णस्तस्य त्रिज्यारूपत्वात् त्रिज्यायाश्च स्थिरत्वात्सोऽपि स्थिरः। अत एव तस्य मध्यममंदकर्णांतरास्थितत्वं मध्यमगत्या भ्रमणं च प्रकल्पितम्। स्पष्टग्रहस्य मंदकर्णस्तु क्षणे क्षणे भिद्यमानस्वरूपः। अथाकृतिं प्रपश्यामः। तस्मिन् FB परममंदकर्णः। यतः B बिंदौ ग्रहस्य स्वगतिस्तथा क्षीयते यथा सूर्याकर्षणं तं R बिंद्वभिमुखगमनोद्यतं करोति। FR किंचिन्न्यूनः। FS ततोऽपिन्यूनतरः। FT ततोऽपिन्यूनतरः। अंते च FA लघुतमो मंदकर्णः। अनेनेदमुक्तं भवति। प्रथमराशिषट्के ह्युच्चादारभ्य नीचं यावत्क्रमेण मंदकर्णा ह्रसंति। नीचबिंदौ च लघुतमः। द्वितीयषट्के च नीचमारभ्योच्चं यावत्क्रमेण ते वर्धंते। यथा FU, FW, FX, FB मंदकर्णाः। अंते चोच्चबिंदौ दीर्घतमो मंदकर्णो भवति।

अथाकर्षणशास्त्रनियमाः प्रागेवास्माभिः प्रतिपादितास्तदनुरोधेन तद्बलेन चाग्रिमविवेचनं कर्तुकामा वयमग्रे भूगोलसाहाय्येनोदाहरिष्यामः। मेषषट्के मंदकर्णो यथा यथा क्रमशो ह्रसते तथा तथा रविसामीप्याद्रविकृताकर्षणं वर्धते। अर्थात्तदाकर्षणं पतत्प्रस्तरखंडवेगवृद्धिवत् क्रमशो ग्रहे गतिवृद्धिं जनयति। मंदकर्णो यदा लघुतमः FA समस्तदा ग्रहस्य परमवेगो भवति। यथा उच्चबिंदौ भूगोलवेगः ५७·१ कलात्मकः। स च वर्धमानः क्रमशो FY मध्यममंदकर्णांतरे ५९·१ कलात्मको मध्यमग्रहवेगतुल्यो भवति। ततोऽपि वर्धमानः क्रमेणोच्चे च ६१·१कलात्मको भवति।

द्वितीयषट्के च मंदकर्णो यथा यथा वर्धते तथा तथा क्रमश आकर्षकाकृष्टयोरंतरवृद्धेराकर्षणं हीयते। तेन ग्रहे उपरिगच्छत्प्रस्तरखंडस्येव गतिह्रासो जायते। मंदकर्णश्च यदा परमः FB समस्तदा ग्रहस्य परमलघुवेगो भवति। यथा नीचबिंदौ भूगोलवेगः ६१·१ कलात्मकः क्रमेण हीयमाणः सन् Z बिंदौ ५९·१ कलात्मको भूत्वा पुरतो यावद्गच्छति तावत् तस्य B उच्चबिंदौ पुनः ५७·१ कलात्मक एव भूगोलस्य वेगो भवति। तेनेदमुक्तं भवति। ग्रहः प्रथमषट्कादौ परमलघुगत्या (यथा भूः ५७·१) कलात्मकयोच्चात्प्रतिष्ठति। द्वितीयषट्कादौ च नीचबिंदुतः परमगत्या (यथा भूः ६१·१) कलात्मकया प्रसरति। मेषतुलाषट्कयोर्यथासंख्यमुच्चनीचाभ्यांराशित्रयांतरे ग्रहो मध्यमगत्या पुरतः सरति यथा भूगोलो Y, Z बिंदु निष्ठः सन् ५९·१ वेगेन गच्छति। एवमयमेवक्रमो भूयो भूयः परिवर्तते।

अथाकृतौ वर्तुलं दीर्घवर्तुलं च दृश्येते। तत्र B, A, बिंदुद्वये तयोः संगमः। ततः पुरतो विप्रयोगः। स च वर्धमानः क्रमशो B बिंदुतो राशित्रयांतरे Y बिंदौ परमविप्रयोगी भवति। ततः पुरत उभे कक्षे पुनः क्रमश एककेन्द्राभिमुखे भवतः। तेन तयोःक्रमसंनिकर्षः। अन्ते च A बिंदौ संगमो भवति। द्वितीयार्धेऽप्यनेनैव क्रमेण गत्वांऽते B बिंदौ तयोः संगमः। Z बिंदौ परमांतरं। तेनायं भावः। B, A, बिंदुद्वयेऽपि मध्यमस्पष्टयोः एकस्थाननिष्ठत्वं सिध्यति। मध्यम एव स्पष्टः। मध्यमस्पष्टयोरंतराभावो भवतीत्यर्थः। तथाचोक्तं सिद्धांतशेखरे श्रीपतिभट्टेनापि-(गोलवर्णने षोडशाध्याये)-॥ द्रष्टा स्फुटं पश्यति मध्यतुल्यं भांतस्थिते भार्धगते च केंद्रे। यस्मादभावोऽत्र फलस्य तस्मात् भवेत् ग्रहस्योर्ध्वमधः स्थितस्य ॥ ७ ॥ ऊनाधिकं पश्यति मध्यमाच्च स्फुटं नरास्ताद्विवरं फलं हि। ऋणं धनं च क्रियतेऽत एव मध्यग्रहे स्पष्टबुभुत्सुभिश्च-इति ॥ ८॥ अथात्र यदस्माभिः कक्षाद्वयमधिकृत्य प्रतिपादितं कक्षाया ग्रहोत्पादितत्वात् ग्रहविषये तदेव युज्यते। पंचताराधिकारे ग्रहकेंद्रच्युतिनिदर्शकसप्तमश्लोकभाष्यमपि सालेख्यं विलोक्यम्! तथा चेदमप्यत्र बोध्यम्।

(१) B, A. बिंदुद्वयेऽप्येकस्थाननिष्ठौ मध्यमस्पष्टौ ग्रहौ भवतः परं तत्र तयोः परमगत्यंतरं मध्यम ५९·१ गत्यपेक्षया यथासंख्यं ५७·१, ६१·१ कलासमं वा ऋणधनं भवति।

(२) Y, Z बिंदुद्वयेऽपि तुल्यगतिभाजौ मध्यमस्पष्टौ ग्रहौ भवतः परं तयोस्तत्र परमस्थानभेदो (नाम यथासंख्यं –११५, +११५ क.) भवति।

अथेदानीमंतरपतनक्रमो लिख्यते। मध्यमस्पष्टौ भूगोलौ सममेवोच्चं मुक्तः। तदा यथासंख्यं ५७·१। ५९·१ कलाः स्पष्टमध्यमभूगोलवेगौ। उच्चात्प्रथमांशांतरे स्पष्टग्रहादग्रे कलाद्वयेन मध्यमस्तिष्ठति। द्वितीये किंचिन्न्यूनांतरे

तृतीये ततोऽपि किंचिन्न्यूनांतरे। एवं प्रतिक्षणं गत्यंतरं न्यूनं भवति राशित्रये च शून्यं भवति। स्पष्टग्रहवेगवृद्धिकारणात् इत्यर्थः।

उच्चस्थितस्पष्टग्रहमंदकर्णो मध्यममंदकर्णात् दीर्घतरः। तस्मात् मध्यमगत्यपेक्षया स्पष्टग्रहगतिर्मंदा। तेन उच्चात् प्रभृति नीचं यावत् मध्यमग्रहः स्पष्टग्रहादग्रे सरति। राशित्रयोल्लंघनादनंतरं यद्यपि स्पष्टग्रहमंदकर्णो मध्यमकर्णात् लघुतरो गतिश्चाधिकतरा भवति तथापि पूर्वराशित्रयांतरे पतितस्य तयोरंतरस्य नाशे एव इदमुपचीयमानायाः स्पष्टग्रहगतेः फलं क्षीयते। तेनापि द्वितीयपादेऽपि स्पष्टग्रहस्य मध्यमग्रहस्थानात्पृष्ठतो भावः सिध्यत्येव। एवं राशित्रयांतरे गत्यंतरस्य शून्यत्वादतः पुरतोऽतरपतनस्य कारणमेवोन्मूलितं भवति। तस्मात्तत्र मध्यमस्पष्टयोर्यदंतरं भवति तदेव परमं भवितुमर्हति। राशित्रयादग्रे स्पष्टभूगोलस्य वेगो यस्मात् ५९·१ कलाभ्यो ६१·१ यावद्वर्धते मध्यमग्रहस्य च ५९·१ कलात्मक एव यस्मात्तिष्ठति तस्मात्तत्पूर्वपतितं परमांतरमेव क्रमेण हीयते नीचे च शून्यं भवति। इदमेव विपरीतक्रमेण तुलादिषट्के योज्यम्।

उपरि यानि गत्यंतराणि प्रदर्शितानि तेषां गतिफलमिति संज्ञा कृता गणकैः। गत्यंतराणां संकलनेन जायमानस्यांतरस्य मंदफलमिति संज्ञा कृता। यथा प्रथमभागांते गत्यंतरं २ कले। द्वितीयभागांते गत्यंतरं १·९ कलाः। तस्मात् २ + १·९ = ३·९ कला मंदफलं जातं। द्वितीयभागांते मध्यमस्पष्टयोरिदं ३·९ कलात्मकं चांतरं भवति। राशित्रयांतरे चेदं २ + १·९ +........+ ० = ११५·४ कलात्मकं परमं मंदफलं भवति। मेषादित्रये मध्यमस्याग्रेसरत्वादिदं क्रमहीयमाणगत्यंतरजनितं ११५·४ अंतरं च मध्यग्रहे ऋणं भवति। कर्कादिराशित्रये तत्क्रमेण ऋणरूपेणैव हीयते। तुलादित्रये मध्यमग्रहापेक्षया स्पष्टस्याग्रेसरत्वादिदं ११५·४ अंतरं च मध्यग्रहे धनं भवति। मकरादित्रये च तत्क्रमेण धनरूपेणैव हीयते। ओजपदे ऋणधनमंतरं पतति। युग्मपदे च तदंतरं स्वरूपेणैव क्षीयते इत्यर्थः

एवमयमेव पुनः पुनः परिवर्ती सनातनः क्रमः प्रचलति। अनेनैव नियमेन बुधादयः सर्वे ग्रहाः सूर्यं पर्यटन्ति। तस्मान्मास्तु तेषां विषये स्वतंत्रपरामर्शः।

उच्चबिंदुतो विशिष्टभागांतरे विशिष्टं मंदफलं संभवतीति नियतत्वान्मंदफलमुपजीवि विशिष्टभागांतरं चोपजीव्यम्। तस्य मंदकेंद्रमिति संज्ञा वर्तते। तदेव व्याख्यायंत्याचार्याः—

अथ स्पष्टाधिकारः।

तत्रादौ मंदकेंद्रं मंदफलस्य धनर्णत्वं फलानयनरीतिश्च।

(मूलं) मंदोच्चोनितखेचरो निगदितो मंदाख्यकेंद्रं बुधैः।
केंद्रे मेषतुलादिगे ऋणधनं मंदं फलं स्यात्क्रमात्।

षड्राश्यभ्यधिकान्तरं यदि भवेत्संशोध्य चक्राच्च तत् ।
षड्भाल्पं करणीयमत्र गणकैः केंद्रं फलावाप्तये ॥ १ ॥
दशहृद्भदलाल्पकेंद्रभागप्रमितोंकः प्रगतस्तदूनितैष्यात् ।
परिशेषगुणाद् दशाप्तियुक्तः कलिकात्मं फलमिष्टसंज्ञकं स्यात् ॥२॥

अं. वि. । निजेन मंदोच्चेन रहितो ग्रहो मंदकेंद्रमित्युच्यते । मंदकेंद्रे मेषादिराशिषट्के सति मंदफलमृणं, तुलादिराशिषट्के सति धनं । सूर्येतरग्रहाणां चंद्रभौमादीनां मंदकेंद्रमानीय तल्लब्धमंदफलस्य धनर्णत्वं पूर्वोक्तवन्निर्णयेत् । मंदफलस्योपचयापचयौ मंदकेंद्रस्य राशिषट्केन संगच्छेते। अत एव यदि मंदकेंद्रं राशिषट्कादधिकं भवेत्तदा तत् द्वादशराशिभ्योऽपनीय यत्षड्भाल्पमवाशिष्येत तेन मंदफलमानयेत् । मंदकेंद्रस्य षड्भाल्पत्वे तद् द्वादशराशिभ्योऽपनयनमप्रासंगि कमिति कथनमनवश्यम् । एवं शीघ्रकेंद्रमपि फलानयनप्रसंगे षड्भाल्पं करणीयम् ।

फलानयनरीतिः । षड्भाल्पं केंद्रं लवीकृत्य येंऽशाः सिध्यंति तान् दशभिर्विभजेत् । या निरग्रा लब्धिः स्यात्तन्मितस्थानीयं फलं संगृह्य तदुत्तरफलस्य तेनैव सह यदतरं तेन केंद्रशेषं संगुण्य दशभिर्विभज्य यल्लभ्येत तदुत्तरफल उपचिते संग्रहीतफलेऽधिकं कार्यं, उत्तरफलेऽपचिते न्यूनं कार्यम् । अनया रीत्या मंदफलमादाय तस्य धनर्णत्वं पूर्वोक्तवन्निश्चित्य तेन मध्यमग्रहः संस्कृतश्चेत् स एव मंदस्पष्टसंज्ञो भवति । शून्यं प्रथमं द्वितीयं तृतीयं चतुर्थमित्यनेन क्रमेण फलांकस्थानानि गणयेत् ।

मंदाच्चेति । खेचरः − मंदोच्चं = मंदकेन्द्रं । प्रथमषट्के सति मंदकेंद्रे मंदफलं ऋणम् । अपरे धनम् । यदि केंद्रं = (१८० + A)° = षड्भाधिकं, तदा तत् फलावाप्तये ३६० − (१८० + A) कार्यं । तेन ३६० − १८० − A = १८० − A, नाम षड्भाल्पं भवति। तेन फलावाप्तिः सुकरा ।

$$\frac{\text{भदलाल्पकेन्द्रभागाः}}{१०} = \frac{१८० - A}{१०} = \text{गतोंकः} + \text{शेषं} \ldots\ldots (१)$$

$$\frac{(\text{एष्यः} - \text{गतः}) \times \text{परिशेषं}}{१०} = \text{परिशेषफलं} \ldots\ldots (२)$$

(१) + (२) = प्रगतोंकः + परिशेषफलं = इष्टफलं = मंदं शीघ्रं वा; शेषं तातपादकृतभाष्येण सुगमम् ।

गाणितिकसंकेतपद्धतिप्रचुरश्लोकानां ये भाष्यकाराः काव्यवद्व्याख्यानं वितन्वते ते मूलश्लोकापेक्षया स्वालिखितशब्दजालेनैव शिष्याणां बुद्धिं यस्मा-

न्मोहयन्ति इति पाठकानामनुभव एव प्रमाणं तस्मादत्र श्लोकार्थः समीकरणादिविन्यासेनैव व्यक्तीक्रियतेऽस्माभिस्तस्यैव झटिति बुद्धिग्रहणयोग्यत्वादिति प्रार्थ्यते पाठकगण इति।

ताटस्थ्येन विचार्यमाणे मंदोच्चान्मंदकेन्द्रसाधनमयुक्तमिति प्रतीतिमेति। यतः प्रतिग्रहकक्षा मंदोच्चशालिनी भवेदेवेति नास्ति नियमः। उत्सर्गाःसापवादा इति न्यायेन भवतु तस्य योग्यत्वमितिचेन्न। गणितविषयेऽपवादानामनवसर एव प्रतिपत्तव्यः। तस्मान्नीचादेव मंदकेन्द्रं संसाध्यम्। ननु किमत्र प्रमाणमिति चेदुच्यते। केचिद्गोला दीर्घवर्तुलकक्षया भ्रमंति तेषां नीचमुच्चं च वर्तेते। केचिद्धूमकेतवः सूर्यं सकृत्प्रदक्षिणीकृत्य पुनरनिवर्तिपथा नामात्यस्त (Parabolic) कक्षया भ्रमंति। तेषां नीचं वर्तते तथापि कक्षाया अनिवर्तितयोच्चस्याभावः। निवृत्तिबिंदोरेवोच्चसंज्ञा। तदभावे तदभावः। केचिदन्ये धूमकेतवस्तु परास्तकक्षया (Hyperbolic orbit) भ्रमंति। तेषामपि नीचं भवति न पुनरुच्चम्। तेनेदमुक्तं भवति। कक्षाणां यावन्तः शंकुच्छिन्नप्रकारास्तेषां सर्वेषां नीचं तु निश्चयेन वर्तते न तथा उच्चमिति सर्वं निरवद्यमस्मदुक्तम्।

अत्रोपपत्तिः। उच्चाद्यथा ग्रहस्यांतरं तथा फलमुत्पद्यते। तस्माद्ग्रहोच्चांतरं कार्यमुपजीव्यत्वात्। तत्र मंदोच्चगतेर्ग्रहगत्यपेक्षया न्यूनत्वान्मंदोच्चेनैव ग्रहो हीनो भवति इति उपपन्नं केंद्रसाधनम्।

(पश्य आकृ. १३)। दीर्घवर्तुलस्य F नाभौ सूर्यः। E रिक्तनाभौ कश्चिंद्परो द्रष्टा तिष्ठतीति कल्पयामः। स्वल्पकेंद्रच्युतिसद्भावे रिक्तनाभिस्थो द्रष्टा ग्रहं मध्यमगत्या भ्रमंतं पश्यति। सूर्यस्तु स्पष्टगत्या भ्रमंतं तं पश्यति। कस्मिंश्चित्क्षणे भूगोलो B बिंदुतोऽग्रे R बिंदौ भवतु। अर्थात्तत्र $\angle$BER कोणो मध्यमकेंद्रं भवति। तथा च सूर्यदृष्ट्या $\angle$BFR कोणो स्पष्टकेंद्रं भवति। सूर्यदृष्ट्या पूर्वतुल्यं मध्यमकेंद्रं च $\angle$BFR$'$ कोणतुल्यं भवति। अर्थात् $\angle$BFR$'$ मध्यमकेंद्रापेक्षया $\angle$BFR स्पष्टकेंद्रं $\angle$FRE कोणेन, $\angle$RFR$'$ कोणेन वा, हीनं भवत्यत एव स्पष्टग्रहस्थानं मध्यमग्रहस्थानापेक्षया विशिष्टकोणेन (नाम मंदफलेन) हीनं भवतीत्युक्तं भवति। एवमेव मेषादिषट्के सर्वत्र $\angle$BFR स्पष्टकेंद्रं, $\angle$BFR$'$ मध्यमकेंद्रापेक्षया मंदफलतुल्यकोणेन हीनमेव यस्माद्भवति तस्मात्तत्र फलस्य ऋणत्वमुपपन्नम्। तुलादि षट्के एतद्विपरीतं भवत्यतस्तत्र फलस्य धनत्वम्। तेन अयमर्थः—

उच्चस्थानान्मेषादिराशीनां गणनां कृत्वा प्रथमषट्के केंद्रे सति मध्यमग्रहः स्पष्टादग्रे एव भवति इति पूर्वप्रतिपादनेन स्फुटमेव। तस्मात्तत्र फलस्य ऋणत्वं। तुलादिषट्कांतर्गते केंद्रे स्पष्टग्रहस्यैवाग्रे स्थितत्वात् फलस्य धनत्वं युज्यते ॥ १ ॥ (अथेदानीं आकृतिः १४ द्रष्टव्या)।

प्रथमषट्कांकितमंदफलानि षड्भाल्पकेंद्रोपयुज्यानि। तान्येव प्रथम-

षट्कस्थानि मंदफलानि व्यत्यस्ताचिन्हानि विपरीतक्रमेण तुलादिषट्कस्थानि भवंति। तद्यथा। आकृतौ AB मंदफलांकितं मेषषट्कं भवतु। तत्रादौ इष्टकेंद्रं षड्भाल्पं AY चापतुल्यं भवतु। तद्बिंदुगतं तत्केंद्रस्य ७५ कलात्मकं फलं भवति। यदि पुनः AY + YB + BX = + AX चापतुल्यं = १८० + A तुल्यं षड्भाधिकं केंद्रं भवति तदा X बिंदुगतफलं Y बिंदुगतफलतुल्यमेव भवति। Y बिंदुगतफलस्य षड्भाल्पकेंद्रवशवर्तित्वात् अत्र (१८० + A) केंद्रस्य षड्भाल्पीकरणं प्रसज्यते। अर्थात् X बिंदुगतफलार्थं − AX तुल्यः AY चापोऽन्वेष्टव्यो भवति। + AY चापस्तु, − AX चापतुल्योऽस्ति। तत्साधनं−

(आकृ.१४)

AY + YB + BX + XA = १२ राशयः। परं AY + YB = १८०; BX = A;

∴ १८० + A + XA = १२ राशयः। ∴ XA = (३६० − १८० − A) = १८० − A;

∴ XA = AY चापः ततः फलसाम्यं। अत उपपन्नं षड्भाल्पं केंद्रमिति। अथ मंदफलसंख्या शून्यं विहाय १८ पठिताचार्यैः। अथ राशिषट्कं = १८०°

तेन $\frac{\text{राशिषट्कं}}{१८} = \frac{१८०^\circ}{१८}$ = फलं १० भागतुल्यं भवति तस्मात्फलानि दशभिर्दशभिर्भागैः कथितानीति सिद्धम्। इष्टकेंद्रभागेषु कियन्मितानि भागदशकानि संभवंति इति ज्ञानार्थं दशभिर्हरणमुक्तं−दशाहृद् इति। दशलब्धिं सैकां कृत्वा तत्प्रमितः फलांकः स्वीकरणीयः। अथवा शून्यं प्रथमं द्वितीयं इत्यादिक्रमेण फलांकं विगणयेत्। दशलब्धिर्निरग्राचेत्सर्वं सुगमं सावयवा चेत् केंद्रशेषस्याग्रिमदशकावयवत्वात्तत्फलस्यापि तथात्वाच्चाग्रिमदशकस्य मंदफलं प्रथममानेयं। तदानयनार्थं च भुक्तभोग्ययोरंतरं क्रियते। पश्चात् त्रैराशिकं यथा—

दशभिरंशैर्भुक्तभोग्यफलांकविवरतुल्यफलं लभ्यते तदा केंद्रशेषेण किमिति।

$$\frac{\text{तद्वनितैष्यः} \times \text{केंद्रशेषं}}{१०} = \text{आप्तिः (लब्धिः)}$$

प्रगतः + आप्तिः = कलिकात्मं फलम्

इष्टसंज्ञकं मंदफलं शीघ्रफलं वेति ज्ञेयम्। इदानीं मंदफलांकश्रेणीं निगदन्ति—

अथरविगणितम्

रविमंदफलम्।

(मूलं) खं० विंशति २० नंदगुणा ३९ हयाशा ५७।

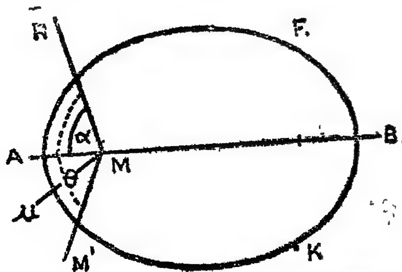
रामाद्रयः ७३ सप्तगजा ८७ नवांकाः ९९।

अष्टाभ्रचंद्रा १०८ त्रिभवा ११३ शरेशा ११५ ।
वेदेश्वरा ११४ नंदादिशः १०९ कुकाष्ठाः १०१ ॥ ३ ॥
नंदोरगाः ८९ पंचहया ७५ नवाक्षाः ५९ ।
शून्याब्धयो ४० विंशति २० रंबरं ० च ।
सहस्ररश्मेः किल मंदकेंद्रे ।
फलानि चैतानि कलात्मकानि ॥ ४ ॥

केंद्र भागाः	दश लब्धिः	मंदफल कलाः	केंद्र भागाः	दश लब्धिः	मंदफल कलाः
१०	१	२०	१००	१०	११४
२०	२	३९	११०	११	१०९
३०	३	५७	१२०	१२	१०१
४०	४	७३	१३०	१३	८९
५०	५	८७	१४०	१४	७५
६०	६	९९	१५०	१५	५९
७०	७	१०८	१६०	१६	४०
८०	८	११३	१७०	१७	२०
९०	९	११५	१८०	१८	०

मंद्रकेन्द्रे शून्ये सति खं संस्कारांकः । एवमेवाग्रेऽपि क्रमेण समीचीनतया योज्यम् । उपरितनकोष्टके शून्यतुल्यमंद्रकेंद्रस्य शून्यं फलं न निर्दिष्टम् ।

अत्रेयं वासना । अधःप्रतिपाद्यमानोपपत्तिर्दुःखबोध्याऽपि पाठकगणेषूच्च-गणितपरिचयाकांक्षां जनयेदिति बुद्धिपूर्वं विस्तरशः प्रदीयतेऽस्माभिः । अस्य भूमितीयोपपत्तिराचार्यैर्महाराष्ट्रग्रहगणिते प्रकर्षेण या कथिता सापि अग्रे लिख्यते। अत्रास्माभिर्बुद्धिपूर्वं परमाणुगणितपिंडगणितादिसनाथोपपत्तिर्वर्ण्यते । सावधानेन मनसा पठनीयामर्षरहितेन चेत्यभ्यर्थये । (पश्य आकृ. १५)



(आकृ. १५)

अत्र कल्प्यते AKBF = दीर्घवर्तुलम् । R = पौष्णांतबिंदुः । MR = आयत्रिज्या । (Prime Radius) । A = नीचम् । M' = चलद्गोलस्थितिः t समये । $M\mu$= मध्यमगतिशीलो मंदकर्णः । $\angle RMA = \alpha$ = नीचभोगः । $\angle RMM' = \theta$. $\angle RM\mu$ = ग्रहमध्यमभोगः ।

मध्यमकेंद्रं = ग्रहमध्यमभोगः − नीचभोगः
$= RM\mu - RMA = AM\mu$
$= nt.$

स्पष्टकेंद्रं $= AMM'$
$= RMM' - RMA$
$= \theta - \alpha$

मध्यमकेन्द्रं सुलभतया ज्ञायते। स्पष्टकेन्द्रं ज्ञायते चेत्तयोरंतरमेव मंदफलं भवति। मध्यमकेन्द्रस्य स्पष्टकेन्द्रात्मकन्यासेन मंदफलज्ञानं सुलभमिति कृत्वा अत्र केंद्रच्युतिवर्गश्रेण्यात्मकस्पष्टकेन्द्रमुखेन मध्यमकेन्द्रप्रतिपादनमारभामहे। तद्यथा, n = मध्यमकोनीयवेगः। π = १८० भागाः।

प्रदक्षिणादिनैश्चक्रांशातुल्यगतिस्तदैकस्मिन् दिवसे का इत्यनुपातेन मध्यमकोनीयवेगमानं $= \dfrac{\text{चक्रांशाः}}{\text{प्रदक्षिणादिनानि}} = n = \dfrac{२ \times \pi}{\text{प्रद.दि.}}$ ……… (अ)

अथ कस्यचिद्ग्रहस्य h = क्षणिकं द्विगुणक्षेत्रमिति कल्पयित्वा

तद्ग्रहस्य प्रदक्षिणाकालः $\times h$ = द्विगुणदीर्घवर्तुलक्षेत्रम्

$\therefore$ प्रदक्षिणाकालः $= \dfrac{\text{द्वि. दी. व. क्षे.}}{h}$ ………(ब)

अ–समीकरणे प्रदक्षिणाकालस्थाने ब–समीकरणमूल्योत्थापनेन

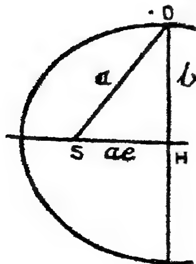
$$n = \frac{२\,\pi}{(\text{द्वि दी.व.क्षेत्रं}) \div h} \;\ldots\;\ldots\;\ldots\;\ldots \;(\text{क})$$

दीर्घवर्तुले a दीर्घव्यासः। b = लघुव्यासः। तेन दी. व. क्षे. $= ab \times \pi$

अर्थात्, २ × दी. व. क्षे. = २ $ab \times \pi$ … … (ड)

क–समीकरणे ड–समीकरणमूल्योत्थापनेन

$$n = \frac{२\,\pi \cdot h}{२\, ab.\, \pi.} = \frac{h}{ab} \;\ldots\;\ldots\;\ldots\;\ldots \;(\text{ग})$$

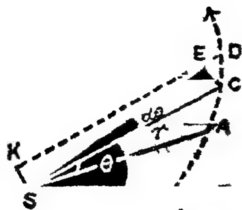


(आकृ. १६)

(पश्य आकृ. १६) दीर्घवर्तुलार्धं कल्प्यतां। यदा SD = १तदा। SH=e केन्द्रच्युतिरिति नियमः। तेनानुपातो यथा–रूपमिते मंदकर्णे e च्युतिस्तदा a मितेकर्णे केति। तेन SH $= ae$ लब्धं। $\triangle$ SDH काटकोनत्रिकोणस्तस्मात्। $b^२ = a^२ - a^२e^२ = a^२(१ - e^२)$।, $\therefore b = a\sqrt{१ - e^२}$ …(घ)

ग–समीकरणे b स्थाने घ–समीकरणमूल्योत्थापनेन—

$$n = \frac{h}{a \cdot a\sqrt{१ - e^२}} \;\therefore h = na^२\sqrt{१ - e^२} \;\ldots\;\ldots\; (\text{च})$$



(आकृ. १७)

(पश्य आकृ. १७) । अत्र SC = r मंदकर्णः = SE । ED = dr । EC = $rd\theta$ । SC × CE = SKEC क्षेत्रफलं = $r \cdot rd\theta = r^2 d\theta$ = २ × SEC त्रिकोणक्षेत्रफलम् । अथेदानीमनुपातः । dt कालपरमाणौ $r^2 d\theta$ क्षेत्राक्रमणं तदा कालमूलमाने किमिति । जातं कालमूलमाने $r^2 \dfrac{d\theta}{dt}$ । अत्र $r^2 \dfrac{d\theta}{dt}$ द्विगुण SEC त्रिकोणक्षत्रं = h भवतु ... (छ)

भवतु M = एको गोलः । M′ = अपरो गोलः । r = तयोरंतरं t समये । θ = कोणः (आयत्रिज्या चं अंतरं चैतयोर्मध्यवर्ती) । $\dfrac{M}{r^2}$ = कर्षणं M′ गोलोपरि । $\dfrac{M'}{r^2}$ = M गोलोपरि कर्षणं । M गोलं स्थिरं कृत्वा $\dfrac{M+M'}{r^2}$ कर्षणं M′ गोलोपरि भवति ।

अथ μ (म्यू) = M + M′ । r (अंतरं) = $\dfrac{१}{u}$ । तदा $\dfrac{M+M'}{r^2} = \mu u^2$ । ततः

$\dfrac{d^2 u}{d\theta^2} + u = \dfrac{\mu}{h^2}$ । पिंडीकरणेन $u = \dfrac{१}{r} = \dfrac{\mu}{h^2}\left(१ + e\cos\overline{\theta-\alpha} \right)$ ...(ज) ।

e, α, स्थिरांकाः । इदं शंकुच्छिन्नाकृतिसंगतम् । (ज) समीकरणसाहाय्येन,

$$r = \frac{१}{u} = \frac{h^2}{\mu\left(१ + e\cos\overline{\theta-\alpha} \right)} \;।\; \therefore r^2 = \frac{h^4}{\mu^2\left(१ + e\cos\overline{\theta-\alpha} \right)^2}$$

$$\text{परं } \frac{h^2}{\mu} = a^2\left(१ - e^2 \right) \;।\quad \therefore r^2 = \frac{a^2\left(१ - e^2 \right)^2}{\left(१ + e\cos\overline{\theta-\alpha} \right)^2}$$

$$\therefore \frac{r^2}{h} = \frac{a^2\left(१ - e^2 \right)^2}{h} \times \frac{१}{\left(१ + e\cos\overline{\theta-\alpha} \right)^2}$$

परं $h = na^2\left(१ - e^2 \right)^{\frac{१}{२}}$ पश्य समीकरणं (च) संज्ञं;

$$\therefore \frac{r^2}{h} = \frac{\left(१ - e^2 \right)^2}{n\left(१ - e^2 \right)^{\frac{१}{२}}} \times \frac{१}{\left(१ + e\cos\overline{\theta-\alpha} \right)^2} \ldots\ldots (\text{झ}).$$

एतस्य झ- समीकरणस्य साहाय्येन—छ—समीकरणविकासो यथा—

$$\frac{dt}{d\theta} = \frac{r^2}{h} = \frac{१}{n}\left(१ - e^2 \right)^{\frac{३}{२}} \times \left(१ + e\cos\overline{\theta-\alpha} \right)^{-२}$$

$$=\frac{१}{n}\left(१-\frac{३}{२}e^{२}\right)\ (१-२e\cos\overline{\theta-\alpha}+३e^{२}\cos^{२}\overline{\theta-\alpha});$$

$$=\frac{१}{n}\left(१-२e\cos\overline{\theta-\alpha}+\frac{३}{२}e^{२}\cos२\,\overline{\theta-\alpha}\right);$$

पिंडीकरणेन $\int\frac{dt}{d\theta}=\int\frac{१}{n}-$, इत्यादि.

$$\therefore\ t=\frac{१}{n}\int१-२e\cos\overline{\theta-\alpha}+\frac{३}{२}e^{२}\cos२\,\overline{\theta-\alpha};$$

$nt=\overline{\theta-\alpha}-२e\,\text{Sin}\,\overline{\theta-\alpha}+\frac{३}{४}e^{२}\,\text{Sin}\,२\overline{\theta-\alpha}=$ मध्यमकेंद्रम्।

इदानीं मध्यमसुखेन स्पष्टकेंद्रप्रतिपादनं कुर्मः।– यथा—

$nt=\overline{\theta-\alpha}-२e\,\text{Sin}\,\overline{\theta-\alpha}+\frac{३}{४}e^{२}\,\text{Sin}\,२\overline{\theta-\alpha}$ ....(ट)

$\therefore\ \overline{\theta-\alpha}=nt+२e\,\text{Sin}\,\overline{\theta-\alpha}-\frac{३}{४}e^{२}\,\text{Sin}\,२\overline{\theta-\alpha}$ .... (ठ)

अत्र क्रमसंनिकर्षपद्धत्या —

$\overline{\theta-\alpha}=nt$ प्रथमसंनिकर्षः। (ट) समीकरणे एतदुत्थापनेन-

$\overline{\theta-\alpha}=nt+२e\,\text{Sin}\,nt$,द्वितीय संनिकर्षः। (ठ) समीकरणे-

यत्र e गुणकस्तत्र द्वितीयसंनिकर्षः यत्रच $e^{२}$ गुणकस्तत्र प्रथमसंनिकर्षोत्थापनेन-

$\overline{\theta-\alpha}=nt+२e\,\text{Sin}\,(nt+२e\,\text{Sin}\,nt)-\frac{३}{४}e^{२}\,\text{Sin}\,2nt$।

स्पष्टकेंद्रं $=nt+२e\,\text{Sin}\,nt+\frac{५}{४}e^{२}\,\text{Sin}\,२nt$

$\therefore$ स्पष्टकेंद्रं–मध्यमकेंद्रं $=$ मंदफलम् $=२e\,\text{Sin}\,nt+\frac{५}{४}e^{२}\,\text{Sin}\,२nt$...(ड)

एतस्मात् सूत्रात्सूर्यमंदफलश्रेणिमुत्पादयामः।

भूकक्षाकेंद्रच्युतिः $=e=\cdot०१६७५$। $e^{२}=\cdot०००२८१$;

त्रिज्यातुल्यचापेन २०६२६५ विकलास्तदा केंद्रच्युत्या का इत्यनुपातेन

$$\frac{\cdot०१६७५\times२०६२६५}{\text{त्रिज्या}}=३४५५\ \text{विकलाः}।$$

तेन २ e = ६९१० विकलाः = ११५·२ कलाः।

$\frac{५}{४}e^{२}=(\cdot०००२८१\times२०६२६५''\times१\cdot२५\div६०)=१\cdot२५$ क.

अतो रविमंदफलं = ११५'·२ Sin रविकेंद्रं + १·२ Sin २ × रविकेंद्रं। अथेदानीं रविमंदफलांकसाधनं दर्शयामः।

(१) शून्यमितमंदकेंद्रे मंदफलं शून्यमित्युपपन्नः प्रथमांकः।

(२) नीचादारभ्य मंदकेंद्रे भामदशकतुल्ये सति—

फलांकः = ११५·२ Sin १०° + १·२ Sin २०°

= ११५·२ × ·१७३४ + १·२ × ·३४२०

= १९·९९८७२ + ·४१०४० = २०·४०९१२

= २० कलाः । अर्धाल्पत्वात् ·४०९१२ त्यक्तं ।

(२) नीचादारभ्य विंशतिमितकेंद्रे—

फलांकः = ११५·२ Sin २० + १·२ Sin ४०°

= ३९·३९८४० + ·७७१३६ = ४०·१६९७६

= ४० कलाः । इत्युपपन्नम् ।

एतत्सूत्रसाहाय्येन प्रतिभागपंचकोद्भवा मंदफलांकाः पंचांगकर्तृहिताय दीयंते । ते च यथा—(शून्यकेंद्रस्य शून्यं फलं ज्ञेयम्) ।—

केंद्र	मंदफल		केंद्र	मंदफल		केंद्र	मंदफल	
भागाः	क.	वि.	भागाः	क.	वि.	भागाः	क.	वि.
५	९	५१	६५	१०३	३४	१२५	९५	३६
१०	१९	३७	७०	१०७	३४	१३०	८९	३२
१५	२९	१५	७५	११०	४६	१३५	८२	४५
२०	३८	४०	८०	११३	७	१४०	७५	१९
२५	४७	४९	८५	११४	३८	१४५	६७	१७
३०	५६	३७	९०	११५	१७	१५०	५८	४३
३५	६५	१	९५	११५	४	१५५	४९	४०
४०	७२	५६	१००	११३	५७	१६०	४०	१४
४५	८०	२०	१०५	१११	५८	१६५	३०	२८
५०	८७	९	११०	१०९	७	१७०	२०	२७
५५	९३	१९	११५	१०५	२५	१७५	१०	१६
६०	९९	४९	१२०	१००	४५	१८०	०	०

अथेदानीमाचार्योक्तां मंदफलस्य भूमितिपद्धतीयोपपत्तिमवतारयामः । वक्ष्यमाणोपपत्तिः भूमिति-शंकुच्छिन्न-त्रिकोणमितित्रितयाधारेण विरचितास्ति । अत्रेदं बोध्यम्—

(१) चापेऽत्यल्पे सति चाप-ज्या-स्पर्शरेषात्रयस्य समानत्वं कल्प्यते ।

(२) चापेऽत्यल्पे सति तत्कोटिज्या त्रिज्यातुल्यैव कल्प्यते ।

(३) द्विपदसिद्धांतसमश्रेढीमुत्पाद्य तस्याः प्रथमपदद्वयमेव स्वीकृत्यान्येषां पदानां उपेक्षणीयत्वं कल्प्यते । गणितशास्त्रकोविदामामेवैते संकेताः । अथाधुना (पश्य आकृ. १८).

दीर्घवर्तुलस्य यो बृहद्व्यासस्तस्योपरि तदर्धमितत्रिज्यया क्रियमाणं वर्तुलं सहकारिवर्तुलमित्युच्यते। अथाकृतिपरिचयः। AB बृहद्व्यासोपरि ALQB दीर्घवर्तुलाकारा ग्रहकक्षा ज्ञेया। AKO PBW वर्तुलं AB व्यासस्योपरि सहकारिवर्तुलं ज्ञेयम्। तस्य वर्तुलस्य C बिंदौ मध्यं वर्तते। S. H दीर्घवर्तुलस्य नाभिद्वयम्। A नीचम्। B उच्चम्।

(आकृ. १८)

अत्र O कल्पितग्रहः समकाले समक्षेत्राक्रमणं कुर्वन् CO त्रिज्यया C मध्यमभितो भ्रमति सहकारिवर्तुले। P अपरोऽपि कल्पितग्रहो SP रेखया समकाले समक्षेत्राण्याक्राम्यन् S बिंदुमभितो भ्रमति सहकारिवर्तुल एव। Q तृतीयः पारमार्थिको ग्रहः SQ मंदकर्णेन केप्लरनियमानुगुणं समकाले समक्षेत्राण्याक्राम्यन् S सूर्यमभितो ALQB दीर्घवर्तुलकक्षायां भ्रमति। एतेषां त्रयाणां ग्रहाणां प्रदक्षिणाकालास्तुल्या वर्तंते।

A. B बिंदुद्वयं दीर्घवर्तुलसहकारिवर्तुलयोः साधारणमत एव AB रेखया दीर्घवर्तुलं सहकारिवर्तुलं च समं द्विधा विभज्येते। CK, MP रेखे AB रेखोपरिलंबौ।

अथेदानीं O, P, Q, त्रयोऽपि ग्रहाः A नीचबिंदुतो यौगपद्येन प्रवृत्ता इति कल्पयामः। पश्चात् शतादिनांतरे P ग्रहः S बिंदुमभितः ASP क्षेत्रमाक्रम्य P बिंदावागतः। तस्यामेवावधौ O ग्रहः P बिंदौ नागच्छति। आगच्छति चेत् तेन ग्रहेण C मध्यमभितः ACP क्षेत्रं समाक्रांतं भवति। किंतु ACP क्षेत्रं ASP क्षेत्रापेक्षया PCS त्रिकोणक्षेत्रेण बृहत्तरं। तस्मात् समानक्षेत्राक्रमणनियमप्रतिपालनाय O ग्रहेण P ग्रहस्य पश्चात् O स्थाने एव भवितव्यम्। तेन ACO क्षेत्रं ASP क्षेत्रेण समं भवति। एवं ACO क्षेत्रस्य ASP क्षेत्रतुल्यत्वात् तदाश्रयेण ACP कोणस्य ACO कोणेन यः संबंधस्तस्य स्वरूपं निष्कर्षयामः। लाघवाय संज्ञा यथा—

$\angle ACO$ = मध्यमकेंद्रं = nt	CS/CP = केंद्रच्युतिः = e
$\angle ACP$ = च्युतकेंद्रं = u	AC = मध्यमांतरं = a
$\angle PCQ$ = परिणतिः = β	QS = मंदकर्णः = r
$\angle ASQ$ = स्पष्टकेंद्रं = θ	$\angle CQS$ = मध्यगतकोणः = y

ACP क्षेत्रात् PCO वृत्तखंडक्षेत्रं विशोध्य ACO क्षेत्रमवशिष्यते। तथा च ACP क्षेत्रात् PCS क्षेत्रं विशोध्य ASP क्षेत्रं शिष्यते। अनेनायमर्थः। ACO, ASP मध्यमस्पष्टकेन्द्रयोः साक्षात्संबंधी यद्यपि नास्ति तथापि मध्यस्थच्युतकेंद्रद्वारा तेषां संबंधो वर्तते। अत एव प्रथमं nt, u एतयोः संबंधमानीय पश्चात् u, θ एतयोः संबंधं संसाध्य तयोः संबंधयोः संमिश्रणेन nt, θ एतयोः संबंध उत्पाद्यो भवति। एतत्संबंधैक्यस्यैव मंदफलमिति संज्ञा।

आदौ nt, u एतयोः संबंधान्वेषणम्—

ACO क्षेत्रम् = ASP क्षेत्रम् (प्रतिज्ञा)

तस्मात् ACP क्षेत्रं − ACO क्षेत्रं = ACP क्षेत्रं − ASP क्षेत्रम् (समानां योगे वियोगे समतैव–भास्करः)

तस्मात् PCO वृत्तखंडक्षेत्रं	= PCS त्रिकोणक्षेत्रं
किंतु PCO वृत्तखंडक्षेत्रं	$=\frac{1}{2}$ PC. PO चापः। PO चापः= $PC\angle PCO$
	$=\frac{1}{2} PC.\ PC\angle PCO = \frac{1}{2} PC^2.\angle PCO.$
तथा च PCS त्रिकोणक्षेत्रं	$=\frac{1}{2}$ PC. SE $=\frac{1}{2}$ PC. CS. Sin SCE
	$=\frac{1}{2}$ PC. CS. Sin ACP
तस्मात् $\frac{1}{2} PC^2 \angle PCO$	$=\frac{1}{2}$ PC. CS Sin ACP
$PC\angle PCO$	= CS Sin ACP
$\angle PCO$	= CS/PC Sin ACP
संकेताक्षरैः $\angle PCO$	$= e \sin u$
पुनश्च $\angle ACP$	$= \angle ACP - \angle PCO$
संकेताक्षरैः nt	$= u - e \sin u$. ... ... (१)
अथवा u	$= nt + e \sin u$;

एवं P ग्रहसंबंधेन O ग्रहस्थानं निर्णीतं। अथेदानीं P संबंधेन Q ग्रहस्थानं निर्णेष्यामः। प्रारंभोक्तप्रतिज्ञानुसारेण P, Q ग्रहयोः प्रदक्षिणाकालौ समानौ संतौ तेषां कक्षाक्षेत्राणामसमानत्वात् A बिंदुतः यौगपद्येन निसृत्य कस्यामपि समानायामवधौ S बिंदुमभितस्ताभ्यामाक्रांतयोः क्षेत्रयोर्गुणोत्तरेण तत्कक्षावृत्तक्षेत्रयोर्गुणोत्तरेण तुल्यमेव भाव्यम्।

नाम $\dfrac{\text{२ AKB क्षेत्रं}}{\text{२ ALB क्षेत्रं}} = \dfrac{\text{ASP क्षेत्रं}}{\text{ASQ क्षेत्रं}}$ अनेन प्रमाणेन यत्साम्यमिव्यक्तं भवति।

किंतु $\frac{२\ AKB\ क्षेत्रं}{२\ ALB\ क्षेत्रं} = \frac{CK}{CL}$ शंकुच्छिन्नप्रकारेणेति ।

तस्मात् $\frac{ASP\ क्षेत्रं}{ASQ\ क्षेत्रं} = \frac{CK}{CL}$

किंतु ALB दीर्घवर्तुले Q बिंदौ छेदिनी PM लंबरेषा दीयते चेत्—

$\frac{CK}{CL} = \frac{MP}{MQ}$ (शंकुच्छिन्नं) इति प्रमाणमुपलभ्यते ।

तस्मात् $\frac{क्षेत्रं\ ASP}{क्षेत्रं\ ASQ} = \frac{MP}{MQ}$ अनेन प्रमाणेन भाव्यम्। तदेवप्रमाणमस्तीति दर्शयामः

$\frac{AKPM\ क्षेत्रं}{ALQM\ क्षेत्रं} = \frac{MP}{MQ}$ (शं. च्छि.); $\frac{SPM\ त्रिकोणः}{SQM\ त्रिकोणः} = \frac{MP}{MQ}$ (त्रिकोणामितिः)

तस्मात् $\frac{AKPM - SPM}{ALQM - SQM} = \frac{MP}{MQ}$; तस्मात् $\frac{ASP\ क्षेत्रं}{ASQ\ क्षेत्रं} = \frac{MP}{MQ}$ इत्युपपन्नं प्रतिज्ञातं ।

अथ NCQ त्रिकोणे $\angle NCQ + \angle NQC = \angle CNS$ अथवा

$\angle PCQ + \angle CQS = \angle CNS$ तस्मात्

$\angle ASQ = \angle ACP + \angle CNS$

$= \angle ACP + \angle PCQ + \angle CQS$

ततो $\theta = u + \quad + y$ ... ... (२)

एतस्मिन् द्वितीयसमीकरणे β, y कोणज्ञानं भवति चेत् θ, u, एतयोः संबंधो ज्ञातो भवति । तस्मात् प्रथमं β मानं साधयामः।

अग्रे चंद्रगणिते वक्ष्यमाणकक्षापरिणतिसंस्कारः, अयं β कोणश्च समान जातिकौ । परस्मयं भेदः । परिणतिसंस्कारस्य कक्षापातादारंभः । अस्य परिणति-संस्कारस्य नीचात्प्रारंभः । अतः परिणतिसंस्कारस्य समीकरणे—

परिणतिज्या = $-\frac{१}{२}$ विक्षेपोत्क्रमज्या × द्विगुणपातोनग्रहज्या;

एतस्मिन् विक्षेपस्थाने केंद्रच्युतिः, पातोनग्रहस्थाने च्युतकेंद्रं, उत्क्रमज्यास्थाने (१ –कोटिज्या.) एतदुत्थापनेन β कोणस्य समीकरणं समुत्पद्यते-तद्यथा —

$$= -\frac{१}{२} (१ - \cos e) \operatorname{Sin} २\, u$$

अत्र $\frac{१}{२} (१ - \cos e)$ अस्य e रूपे रूपांतरं कुर्मः । रूपांतरेणायं संस्कारः $nt = u - e \operatorname{Sin} u$ एतत्समीकरणेन सह सुलभसंयोज्यो भवति । ग्रहाणां मंद-फलार्थं अथवा e कोणः साधारणतया स्वल्प एव भवति । तेन $\operatorname{Sin} e = e$ मृहीतुं युज्यते ।

तस्मात् पूर्वोक्तसमीकरणस्थ ($१ - \cos e$) अस्य मूल्यं e रूपेण साधनं यथा—

$$(१ - \cos e) (१ + \cos e) = १ - \cos^२ e = \text{Sin}^२ e = e^२$$

$$\therefore \quad (१ + \cos e) = \frac{e^२}{(१ + \cos e)} = \frac{e^२}{१ + १} = \frac{e^२}{२}$$

$$\therefore \quad \beta = - \tfrac{१}{४} e^२ \text{Sin } 2 u$$

एवं β मूल्यसाधनानंतरं y मूल्यं व्याकुर्मः । तद्यथा—(आलेख्ये SE, SE इति रेखाद्वयं निर्दिष्टं तत्र तयोः लघुतरा SE′ इति ज्ञातव्या । E बिंदोः शिरसि लघुरेखां कृत्वा पश्चादधोलिखितं पठनीयम्)

$$\text{Sin } y = \frac{SE'}{SQ} \text{ (QCE′ रेखोपरि SE′ लंबः)}$$

$$\begin{aligned} SE' &= CS \text{ Sin } SCE' = CS \text{ Sin } SCQ \\ &= CS \text{ Sin } (\angle ACP + \angle PCQ) \\ &= CS \text{ Sin } (u + \beta) \end{aligned}$$

किंतु $\beta = - \tfrac{१}{४} e^२ \text{ Sin } २ u$ ... ... (३)

तस्मात् $SE' = CS \text{ Sin } (u - \tfrac{१}{४} e^२ \text{ Sin } 2 u)$

ग्रहमालायां e कोणस्य स्वल्पत्वात् ततश्च $\frac{e^२}{४}$ अस्य ततोऽपि स्वल्पतरत्वात् $\frac{e^२}{४}$ इदं पदं उपेक्षणीयं भवति । तस्मात्

$$SE' = CS \text{ Sin } u$$

अपि च $\text{Sin } y = \frac{SE'}{SQ} = \frac{CS \text{ Sin } u}{SQ}$

$$\therefore \text{Sin } y = \frac{\frac{CS}{AC} \text{ Sin } u}{\frac{SQ}{AC}} = \frac{e \text{ Sin } u}{\frac{SQ}{AC}} \qquad (४)$$

एतत्समीकरणस्थ $\frac{SQ}{AC}$ छेदं u रूपात्मकं संसाध्य च्छेदस्थाने तदुत्थापनेन Sin y अस्य मूल्यं पूर्णतया u रूपात्मकं भवति । SQ अयं मंदकर्णो ज्ञेयः ।

अथोद्देशकः । ग्रहस्य च्युतकेंद्र (u) ज्ञानेन मंदकर्ण (SQ) साधनं यथा—आकृतौ AOB सहकारिवर्तुलं । AQB दीर्घवर्तुलार्धं । S नाभौ सूर्यः । Q ग्रहः । तस्मात् SQ मंदकर्णः । SQ = r भवतु । Q बिंदुतः AB व्यासोपरि

QM लंबं कृत्वा तं सहकारिवर्तुलं P बिंदौ यावत् स्पृशाति तावत् वर्धयित्वा

ACP कोणः = च्युतकेंद्रं = u; AC = CP = व्यासार्धं = a; } $\frac{CS}{AC}$ = केंद्रच्युतिः = e भवति ।

अथेदानीं पंचताराधिकारोपयुक्तत्वात् ACP कोणतः SQ मंदकर्णसाधनम्—

$PM = PC \text{ Sin } PCM = a \text{ Sin } u$; (५)

तथाच $\frac{QM}{PM} = \frac{b}{a} \therefore QM = \frac{b \cdot PM}{a}$; } १६ आकृतिस्थत्रिकोणे a =१ गृहीत्वा $b = \sqrt{१-e^२}$ भवति तेन

$\therefore QM = \sqrt{१-e^2} \cdot PM = \sqrt{१-e^2} \times a \text{ Sin } u$; (पश्य. समी. ५)

$MS = CS + CM$ अत्र $\angle PCM$ च्युतकेंद्रं (१८०−u)भवति । तस्मात्

$= ae - a \text{ Cos } u$

$SQ^2 = QM^2 + MS^2$

$= (१-e^2)\, a^2 \text{ Sin}^2 u + a^2e^2 + a^2 \cos^2 u - 2a^2e \cos u$;

$= a^2 \text{ Sin}^2 u - a^2e^2 \text{ Sin}^2 u + a^2e^2 + a^2 \cos^2 u - 2\, a^2e \cos u$;

किंतु $a^2 \text{ Sin}^2 u + a^2 \cos^2 u = a^2$

आपिच, $a^2e^2 - a^2e^2 \text{ Sin}^2 u = a^2e^2 (1 - \text{Sin}^2 u) = a^2e^2 \cos^2 u$

तस्मात् $SQ^२ = a^2 + a^2e^2 \cos^2 u - 2\, a^2e \cos u$

$SQ = a - ae \cos u$

$r = a\,(१ - e \cos u)$

तस्मात् $\frac{r}{a} = \frac{SQ}{AC} = \frac{a\,(१ - e \cos u)}{a}$

$\frac{r}{a} = १ - e \cos u$; (इति मंदकर्णसूत्रं सिद्धम्) ... (६).

उपरि (समी.४) $\text{Sin } y = \frac{e \text{ Sin } u}{\frac{SQ}{AC}}$ इति दर्शितमास्ति । तत्र $\frac{SQ}{AC}$ भाजकस्य

तस्य $१ - e \cos u$ इदं मूल्यमुत्थाप्य—

$\text{Sin } y = \frac{e \text{ Sin } u}{१ - e \cos u} = e \text{ Sin } u \times (१ - e \cos u)^{-१}$; (७)

$(1 - e\cos u)^{-1}$ एतस्य (Exponential theorem) विस्तारेण–

$(1 - e\cos u)^{-1} = 1 - (-1)\, e\cos u$ इत्यादिः

$= 1 + e\cos u$, ८ समीकरणे एतदुत्थापनेन

$$\text{Sin}\, y = e\,\text{Sin}\, u\,(1 + e\cos u)$$

$$= e\,\text{Sin}\, u + e^2\,\text{Sin}\, u\cos u \qquad (८)$$

किंतु, $\text{Sin}\; 2u = 2\,\text{Sin}\, u\cos u$ (चापयोरिष्टयोर्दोर्ज्ये भास्करः)

$\frac{1}{2}\,\text{Sin}\, 2u = \text{Sin}\, u\cos u$; इदं e^2 अनेन संगुण्य

$\frac{1}{2}\, e^2\,\text{Sin}\, 2u = e^2\,\text{Sin}\, u\cos u$, ७ समीकरणे एतदुत्थापनेन

$$\text{Sin}\; y = e\,\text{Sin}\, u + \tfrac{1}{2}\, e^2\,\text{Sin}\, 2u$$

अथवा $y = e\,\text{Sin}\, u + \frac{1}{2}\, e^2\,\text{Sin}\, 2u$ ....(९)

एवं β, y कोणयोर्मानानि यानि तृतीयनवमसमीकरणसिद्धानि तानि द्वितीयसमीकरणे समुत्थापितानि चेत् θ, u एतयोः संबंधदर्शकसमीकरणं सिध्यति। तद्यथा–द्वितीयसमीकरणं पूर्वप्रसाधितम्—

$\theta = u + \beta + y$; β, y कोणयोर्मूल्ययोरुत्थापनेन

$$\theta = u - \tfrac{1}{4}\, e^2\,\text{Sin}\; 2u + e\,\text{Sin}\, u + \tfrac{1}{2}\, e^2\,\text{Sin}\; 2u\text{।}$$

$$= u + e\,\text{Sin}\, u + \tfrac{1}{4}\, e^2\,\text{Sin}\, 2u\text{।}$$

परंतु, $nt = u - e\,\text{Sin}\; u$;

तस्मात् $\theta - nt = u + e\,\text{Sin}\, u + \frac{1}{4}\, e^2\,\text{Sin}\, 2u - u + e\,\text{Sin}\, u$

$= 2\, e\,\text{Sin}\, u + \frac{1}{4}\, e^2\,\text{Sin}\; 2u$ ....(१०)

एवं θ, nt एतयोः संबंधो लब्धः। परंतु स nt रूपात्मको नास्ति। u रूपात्मकोऽस्ति। मंदफल–मंदकर्णयोर्गणितं त्वस्माभिः (nt) मंदकेंद्रोपकरणेनैव कर्तव्यं यस्मात् भवति तस्मात् नवमसमीकरणस्थानि यावंति u अक्षराणि तेषां nt रूपात्मकत्वं संपाद्यं भवति।

एतच्च $u = nt + e\,\text{Sin}\, u$ एतत्समीकरण (१) साहाय्येन स्वल्पांतरमंगीकृत्य कर्तुं शक्यते। तस्य क्रमिकसंनिकर्षपद्धतिरिति संज्ञा भवति। तद्यथा—

$u = nt + e\,\text{Sin}\, u$ ... ... (११)

अस्मिन् समीकरणे $e\,\text{Sin}\, u$ एतत्पदस्य परमफलं e समं भवति। e कोणश्च u, nt कोणापेक्षया लघुत्वात् उपेक्षणीयो भवति। तस्मात् $u = nt$ इदं प्रथमं स्थूलसाम्यं भवति। इदं मानं दशमसमीकरणे उत्थाप्यते चेत्— $u = nt + e\,\text{Sin}\; nt$ इदं द्वितीयं नाम प्रथमापेक्षया सूक्ष्मतरं साम्यं भवति। नवमसमीकरणस्य दक्षिणपक्षीयप्रथमे पदे द्वितीयं साम्यं द्वितीयपदे च प्रथमं साम्यं समुत्थाप्यते चेत् nt रूपात्मकं वक्ष्यमाणं समीकरणं सिध्यति। तद्यथा–

प्रथमसाम्यं $u = nt$। द्वितीयसाम्यं $u = nt + e\,\text{Sin}\; nt$

एतयोरुक्तप्रकारेणोत्थापनेन—

$\theta - nt = 2 e \text{ Sin } (nt + e \text{ Sin } nt) + \frac{1}{4} e^2 \text{ Sin } २nt$:

केंद्र e च्युतेरल्पत्वात् $e \text{ Sin } nt = e.\ nt$ एतदुत्थापनेन

$$\theta - nt = २ e \text{ Sin } (nt + e.nt) + \tfrac{1}{4} e^2 \text{ Sin } २\, nt :$$
$$= २ e \{ \text{Sin } nt,\ \cos e\, nt, + \cos nt, \text{Sin } e\, nt \} + \tfrac{1}{4} e^2 \text{ Sin } २\, nt$$
$$= २ e \{ \text{Sin } nt.\ १ \quad + \cos.\ nt.\ e \text{ Sin } nt. \} + \tfrac{1}{4} e^2 \text{ Sin } २\, nt.$$
$$= २ e \{ \text{Sin } nt + \tfrac{1}{2} e \text{ Sin } २\, nt \} + \tfrac{1}{4} e^2 \text{ Sin } २\, nt.$$
$$= २ e \text{ Sin } nt + e^2 \text{ Sin } २\, nt + \tfrac{1}{4} e^2 \text{ Sin } २\, nt.$$
$$= २ e \text{ Sin } nt + \tfrac{5}{4} e^2 \text{ Sin } २\, nt.$$

अत्र $\theta - nt$ = मंदफलं । अतो

मंदफलं = $२ e \text{ Sin } nt + \frac{5}{4} e^2 \text{ Sin } २\, nt$ ... ... (११)

अत उपपन्नमाचार्योक्तं भूमितीयपद्धत्या मंदफलसमीकरणमिति । अनेन सूत्रेणानीतानि फलानि नीचाद्भवंति । एवमेवाष्टादशफलान्यान्विष्यांतक्रमात् व्यस्तानि तानि ह्याचार्योक्तक्रमेण भवंतीति ज्ञेयम् । इति सर्वं निरवद्यम् ।

इदानीं मंदस्पष्टसूर्यानयनं सूत्रयंति—

मंदस्पष्टरविः ।

(मूलं) मृदुसंज्ञफलेन मध्यमस्तरणिः संस्करणीय उक्तवत् ।
स्फुटतामुपयाति मध्यमस्तरणिर्मंदफलेन केवलम् ॥ ५ ॥

अं. वि. अत्रोदाहरणम् । प्रातःकालिके मध्यमरवौ रा. ११।१७।१५।४६ निजेन मंदोच्चेन रा. २।१८।४१ रहिते शेषं मंदकेंद्रं रा. ८।२८।३४।४६ इदं षड्राशिभ्योऽधिकं वर्तते । अत इदं द्वादशराशिभ्यो विशोध्य कृतं षड्भाल्पं रा. ३।१।२५।१४ अस्य विकलासु किंचित्प्रक्षिप्य कृतं अंशादि ९१।२५। केंद्रांशेभ्यो दशभक्तेभ्यो लब्धाः ९ एतत्संख्योपलक्षितस्थानगतं मंदफलं क. ११५, अग्रिमफलमुत्तरं क. ११४ । अत्र फलापचयः कलैका । इमां परिशेषेण अं. १।२५ गुणयित्वा दशभिर्विभज्य लब्धा विकलाः ८।५ संग्रहीतमंदफले क. ११५ न्यूनी कृत्य जनितं रवेर्मंदफलं क. ११४।५१.३०। अत्र मंदकेंद्रं तुलादिराशिषट्के वर्तते, अत इदं मंदफलं धनम् । अनेन संस्कृतो मध्यमरविः रा. ११।१७।१५। ४६ जात उज्जयिन्यां मध्यमार्कोदये स्पष्टः रा. ११।१९।१०।३७।

मृदुसंज्ञेति । संस्करणीयः संस्कारेण हीनयुतः कार्यः । उक्तवत्—"केंद्रे मेषतुलादिमे ऋणधनं" इत्यादिश्लोकोक्तवत् । शेषं स्पष्टं ।

अत्रोपपत्तिः । मध्यमग्रहः $\pm$ मंदफलं = मंदस्पष्टग्रहः इति । अनेन नियमेनेदमुक्तं भवति । मंदफलसंस्कारेण ग्रहस्य मंदस्पष्टत्वं सिध्यति । अत्र प्रकृतेऽपि मंदस्फुटरविरेव साधितो यद्यपि भवति तथापि भगोलापेक्षया स

स्फुटो भूस्फुट एव वा भवितुमर्हति तस्य क्रांतिवृत्ते एव भ्रमणात्। सूर्यं परितो भ्रमतां सर्वेषां ग्रहाणां मंदफलसंस्कारेण रविस्फुटत्वं यथा जायते तथैवात्रापि भूमिं परितो रविर्भ्रमतीति कल्पयित्वा तस्य मंदफलेन भूस्फुटत्वं सिध्यति इति स्फुटार्थं प्रतिपादयंति–स्फुटतामित्यादिना।

यंत्रैर्वेधे कर्तव्ये सति ग्रहाणां सायनभोगानामावश्यकता संजायते। विषुवसंपातात् ग्रहशरमूलावधि क्रांतिवृत्तानुगं यदंतरं तदेव सायनभोगो नाम। ग्रंथागता भोगा निरयणाः। क्रांतिवृत्तनिष्ठपौष्णांतायदंतरं तन्निरयणभोगाः। अतो निरयणभोगानां सायनत्वसंपादनाय पौष्णांतविषुवसंपातयोर्यदंतरं तत् ज्ञेयं भवति। एतदंतरस्यैवायनांशा इति संज्ञा। निरयणाः सायनांशाः सायना ग्रहा भवंति। उदयांतरचरादिसाधनेऽप्येतेषामपेक्षा तस्मादयनांशानयनं सूत्रयंति—

अयनांशाः।

(मूलं) खखाष्टभूम्यून–१८०० शकात्खशैलैः ७० ।
खपंचाभि ५० र्भागकलादिलब्ध्योः ।
यदंतरं तत्सहिता द्विहस्ता २२।
अष्टौ ८ सुरा ३३ स्तेऽयनभागसंज्ञाः ॥ ६ ॥

अं. वि. उदाहरणम्। शकवर्षात् १८१५ अष्टादशशतवर्षाणि विशोध्य यत् शेषं १५ तस्मात् एकत्र सप्तत्या लब्धं फलमंशादि ०।१२।५१, अन्यत्र पंचाशता लब्धं फलं कलादि ०।१८, अनयोरंतरं अं. ०।१२।३३, अनेनायनांशक्षेपके अं. २२।८।३३ संयुते सति जाता इष्टवर्षे १८१५ मेषसंक्रमणकाले अयनांशाः २२।२१।६।

खखेति। समीकरणविन्यासेन स्फुटीकरिष्यामः। तद्यथा—

$$\frac{\text{इष्टशकः} - १८००}{७०} = \text{भागादिलब्धिः} \quad \dots \quad \dots \quad (१)$$

$$\frac{\text{इष्टशकः} - १८००}{५०} = \text{कलादिलब्धिः} \quad \dots \quad \dots \quad (२)$$

$$(\text{भागादिः} - \text{कलादिः}) + २२^{\circ}।८'।३३'' = \text{इष्टशकायनांशाः} \quad (३)$$

अत्रोपपत्तिः। वास्तविकसंपातगतिर्वार्षिकी ५०″·२ विकलात्मिका।

$$\text{अयनगतिः} = ५०\cdot२ \text{ वि.} = \frac{५०२}{३६०००} \text{ अंशाः} = \frac{१}{७०\frac{८६०}{५०२}}$$

अत्राचार्यैरिदं $\frac{१}{७०}$ खंडं गृहीतं सुखार्थमत उपपन्नं प्रथमखंडम्। ततः—

$$\text{अयनांशाः} = \frac{१}{७०} - \frac{१}{७०} + \frac{५०२}{३६०००} = \frac{१}{७०} - \left(\frac{१}{७०} - \frac{५०२}{३६०००}\right).$$

$$= \frac{१}{७०} - \frac{८६० \times ६०}{७० \times ३६०००} \text{ स्वल्पांतरात्} = \frac{१}{७०} - \frac{१}{५०}$$ इति अयनांश-

(भा. क. / भा. क.)

साधनसूत्रं सिद्धम् ।

अयनगतिः चित्राया वेधयोग्यता च । सिद्धांतग्रंथेषु वार्षिकायनगति-रेका कला स्वीकृता । इयं च मुंजालेन प्रवर्तिता । तद्वाक्यं यथा-"तथैकैका (लिप्तिका) प्रत्यब्दं तत्सहितो रविरुत्तरविषुवदादौ स्यात्"-इति एतत्पूर्वं विष्णु-चंद्रेण-"तस्य चात्र युगं रुद्रकृतनंदाष्टकेंदवः । अयनस्य युगं प्रोक्तं ब्रह्मार्का-दिमतं पुरा"-इत्यनेन प्रत्यब्दं ५६ विकलायनगतिः प्रोक्ता । सूर्यसिद्धांते ५४ विकलायनगतिः प्रतिपादिता यथोक्तं चंडेश्वरेण स्वकृत सूर्यसिद्धांतटीकायां स्वकृतश्लोकेन—

" त्रिघ्नः कलिगताद्वौघः खनखाप्तांशकास्ततः ।
वेदार्थाप्तावशेषैक्यं द्वयोरल्पं चलांशकाः इति ॥

अयमेव श्लोको मल्लिकार्जुनसूरिणा स्वकृतशिष्यधीतंत्रव्याख्याने समुद्धृत्य व्याख्यातः । एवं यावन्मिता स्वकाले गतिरुपलब्धा सैव तैस्तैराचार्यैः संगृहीता । एवमेव आधुनिकायनगतिर्या सांप्रतमुपलब्धा या च ५०.२ विकलासमा वेधसिद्धा सैव ग्राह्या भवति । यथाहुर्भास्कराचार्याः- " तर्हि सांप्रतिकोप-लब्ध्यनुसारिणी कापि गतिरंगीकर्तव्या" । इति ।

मुहुर्मुहुः सांप्रतोपलब्ध्यनुसारं संशोधनं कृत्वा गणितस्कंधः शुद्ध एव रक्षणीय इति भास्कराचार्योद्दिष्टत्वादयं वचःकलापः श्रेष्ठतमः ।

वेधविधौ आर्यैरांग्लैश्च चित्रातारामेव मुहुर्मुहुः विध्वा तदवलंबनेनायनग-तिर्निर्णीतेति दर्शयामः । तद्यथा-

चित्राभोगः		वर्षम्	वेधकर्तारः
अं.	क.		
१७४	०	खि. पू. १२८	हिपार्कस
१९६	१०	इस्वी. १४३८	उलुक्बेग
१९८	१६	इस्वी. १५९९	टायको ब्राही
१९९	५	इस्वी. १६००	हवेलियस
२००	१२	इस्वी १७३८	क्यासिनी

$$\text{वार्षिकायनगतिः} = \frac{२००।१२ - १७४।०}{१७३८ + १२८} = \frac{९४३२० \text{ विकलाः}}{१८६६ \text{ वर्षाणि}}$$

$$= ५०.५ \text{ विकलाः}$$

(इदं आलिंबारमहाशयपुस्तकादुध्दृतम्) । अनेकवेधैः सूक्ष्मायनगतिः ५०.२ विकलासमा भवति । अत्रेदं बोध्यम् । भिन्नभिन्नकालिकभिन्नभिन्नज्योतिर्विद्भिर्वेधार्थं रोचमानत्वात् वेधसौलभ्याच्च चित्रैव संगृहीतेति ।

अथोन्मंडलस्थानां ग्रहाणां स्वक्षितिजासन्नत्वसंपादनाय चरकर्म प्रोक्तं तदक्षप्रभासाध्यं तेन तदेव क्रमेणाहुः—

पलभा चरखंडानि च । ग्र. ला. ।

(मूलं) मेषादिगे सायनभागसूर्ये ।
दिनार्धजाभा पलभा भवेत्सा ।
त्रिःष्ठा हता स्युर्दशभि १० र्भुजंगै ८ ।
र्दिग्भि १० श्चराधानि गुणो ३ दृधृतांत्या ॥ ७ ॥

अं. वि. यस्मिन् दिने सायनस्पष्टरविः रा. ०।०।०।० भवति तद्दिने त्रिप्रश्नाधिकारे कथितरीत्या दिक्साधनं कृत्वा द्वादशांगुलमितशंकोर्माध्याह्नच्छाया बागलकोटे अं. ३।३० एतत्परिमिता दृष्टा । अत एतावत्येव बागलकोटे पलभा । एतां स्थानत्रये विन्यस्य क्रमेण १०,८,$\frac{10}{3}$ एभिः संगुण्य जनितानि चरखंडानि ३५, २८, ११।४०, अथवा स्थूलानि ३५,२८,१२। सूक्ष्मचरानयनरीतिस्त्रिप्रश्नाधिकारे दृष्टव्या । यत्र खंडैक्यात्फलानयनमुच्यते तत्र प्रथमं द्वितीयमितिक्रमेण खंडानि गणयेत् न तु शून्यं प्रथममितिक्रमेण ।

मेषादिगे इति । अयनभागैः पूर्वोक्तायनांशैः सहितो यः सूर्यस्तस्मिन् मेषादिबिंदुगे सति राशिभागकलादिना शून्यमिते सति तद्दिने दिनार्धसमये मध्याह्ने जलसमभुवि द्वादशांगुलशंकुर्निवेश्यः । शंकुलक्षणं श्रीपतिना—

" भ्रमविरचितवृत्तस्तुल्यमूलाग्रभागो । द्विरदरदनजन्मा सारदारूद्भवो वा ।

गुरुऋजुरवलंबादव्रणःषट्कवृत्तः । समतल इह शस्तः शंकुरर्कांगुलः स्यात्" ॥ (सि. शेखरः, अ. १९. श्लो. १८) एतच्छंकोर्मध्याह्नसमये या भा छाया सा पलभा भवेत् । एतच्च–"अजतुलादिगतस्य विवस्वतो । दिनदलप्रभयोर्युतिरर्धिता । भवति वैषुवती निजदेशजा । तद्दिनवर्गयुतेश्च पदं श्रुतिः । इति अध्या. ४ श्लो. ६९ सिद्धांत शेखरोक्तसममेव । सा पलभा त्रिष्ठा यथासंख्यं दशभिः १० अष्टभिः ८ तथा च दिग्भिः १० हता । अंत्या त्रिभिर्भाज्या । एवं त्रीणि चरखंडानि भवंति । तानि च यथा—

पलभा × १० = प्रथखंडम्, पलभा × ८ = द्वितीयखंडम्, पलभा × $\frac{10}{3}$ = तृतीयखंडम्

अत्रोपपत्तिः । निरक्षस्थाने भचक्रस्य सममंडलगत्या भ्रमणाच्चराभावः । दिनरात्रिमानं त्रिंशन्नाडीसमं । साक्षे देशे चरादिकान्युत्पद्यंते । चरति गच्छति

उत्तरगोले दिनं दाक्षिणगोले रात्रिमयःकाल इति चरं। तस्य पूर्वापरविभागेन दलमर्धं चरदलमित्यर्थः। सिद्धांतशेखरे तृतीयाध्याये—

"प्रस्फुटद्युमणिबाहुशिंजिनी। ताडिता स्वपरमापमज्यया।
भाजिता पदसमुत्थजीवया। स्यादभीष्टपरमापमज्यका ॥ ६४ ॥
पदं तत्त्रिज्यायाः कृतिविवरजातं भवति यत्।
द्युरात्रव्यासार्धं भ्रमभिति (हि) यद्वा दिनगुणः।
कुजा स्यात् क्रांतिज्या पलगुणहता लंबविहृता।
पलच्छायाभ्यस्तो दिनमणिहतो वापमगुणः ॥ ६६ ॥
अपक्रमांशोत्क्रमजीवया वा। हीना त्रिभज्या भवति द्युजीवा।
क्रांत्युत्थचापोनपदक्रमज्या। वदंति वा गोलविदो दिनज्या ॥ ६७ ॥
त्रिज्यया विनिहता महीभवा। द्युज्ययाथ विहृता चरज्यका।
ह्रासवृद्धिकृदसौ दिवानिशोः। तद्धनुर्निगदिताश्चरासवः ॥ ६८ ॥
त्रिज्यापमज्याविषुवत्प्रभाणां। घातो दिनज्यार्कवधेन भक्तः।
यद्वा चरज्या रविहृत् स घातो। भ्रमेण भक्ता चरशिंजिनी वा ॥ ६९ ॥

इत्येतेषां समीकरणरूपेण विन्यासेन संभाव्यमानं रूपं यथा—

$$\text{इष्टक्रांतिज्या} = \frac{\text{रविदोर्ज्या} \times \text{परमक्रांतिज्या}}{\text{त्रिज्या}} \quad \dots \quad \dots \quad (१)$$

$$\text{द्युज्या} = \sqrt{\text{त्रिज्या}^{२} - \text{क्रांतिज्या}^{२}} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (२)$$

$$\text{कुज्या} = \frac{\text{क्रांतिज्या} \times \text{पलभा}}{१२} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (३)$$

$$\text{चरज्या} = \frac{\text{कुज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{द्युज्या}} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (४)$$

$$\text{चरज्या} = \frac{\text{क्रांतिज्या} \times \text{पलभा} \times \text{त्रिज्या}}{१२ \times \text{द्युज्या}} \quad \dots \quad \dots \quad (५)$$

एतत्साहाय्येनैकांगुलपलभासंभवांकान् साध्नुमः। तद्यथा—कुज्या = $\frac{\text{एकराशिक्रांतिज्या} \times \text{पलभा}}{१२} = \frac{६९९ \times १}{१२} = \frac{२३३}{४}$; द्युज्या = ३३६६ चरज्या = $\frac{२३३}{४} \times \frac{३४३८}{३३६६} = ५९\frac{६६७८}{१३४६४}$ = ६० कलाः स्वल्पांतरात्। अस्य धनुः = $\frac{६० \times १५}{४ \times २२५}$ = १ अंशः। अयं दशगुणः १० पलानि प्रथमखंडम्। द्वितीयखंडानयनं—कुज्या = १०१। चरज्या = (१०१ × ३४३८) ÷ ३२१८ = १०८ स्वल्पांतरात्। अस्य धनुः = (१०८ × १५) ÷ (४ × २२५) = $\frac{९}{५}$ इदं दशगुणं १८ पलानि। तृतीयखंडे। कुज्या = १३९७ ÷ १२ = ११६.५ = ११६५ ÷ १०। चरज्या

= (·११६५ × ३४३८) ÷ (१० × ३१४१) = १२८। अस्य धनुः = (१२८ × १५) ÷ (४ × २२५) = $\frac{३२}{१५}$ × १० = २१$\frac{१}{३}$ पलानि। एवं १०।१८।२१$\frac{१}{३}$ चरखंडानि सिद्धानि। तेषां त्रयाणामधोऽधः शोधनेन १०।८।३$\frac{१}{३}$ चरखंडानि प्रतिराशिकानि भवंतीत्युपपन्नम्। अथ नवीनगणितेन पलभासाधनं tan अक्षांशाः = पलभा इत्येतत्सूत्रेण क्रियते। बागलकोटे अक्षांशाः १६।१२। तस्मात् tan १६।१२ = ·२९०५। इदं शंकुदैर्घ्यविपरिणामाय द्वादशगुणितं ३·४८६ स्वल्पांतरात् ३·५ सार्धत्र्यंगुलानि पलभा भवति सा चाचार्योक्तबागलकोटसंभव (३।३० अंगु.) पलभया समानेत्युपपन्नं सर्वम्। चरखंडसाधनं च tan अक्षांशाः × tan क्रांत्यंशाः = चरज्या इत्येतत्सूत्रेण सुलभं भवतीति दर्शयामः। अत्र tan अक्षांशाः इत्येतत्स्थाने रूपांगुलपलभा = $\frac{१}{१२}$ प्रकल्प्य

$$चरज्या = \frac{tan\ २४^{\circ}\ (\ त्रिराशिक्रांतिस्पर्शज्या\ )}{१२} = \frac{·४४५२}{१२} = ·०३७१$$

∴ चरं = २°·१२७ × १० = २·१३ × १० = २१·३ पलात्मकमिति।

अथेदानीं चरसाधनमाहुः—

स्यात्सायनोष्णांशुभुजर्क्षसंख्यचरार्धयोगो लवभोग्यघातात्।
खाग्न्या ३० प्तियुक्तस्तु चरं धनर्णं तुलाजषड्भे तपनेऽन्यथाऽस्ते॥८॥

अं. वि. उदाहरणम्। स्यात्सायनेति। मंदस्पष्टो रविः रा. ११।१९। ५०।३७ अयनांशैः २२।२१।६ युतो जातः सायनः रा. ०।११।३१।४३। अस्य भुजांशा आसन्नाः ११$\frac{१}{२}$। अत्र सायनसूर्यस्य प्रथमे राशौ स्थितत्वात्प्रथमं चरखंडं भुजांशैः ११$\frac{१}{२}$ संगुण्य त्रिंशता विभज्य लब्धा १३ अत्र सायनसूर्ये राशेरभावाच्चरार्धयोगस्याप्यप्राप्तिः। अत एव उक्तदिने चरं १३। अत्र सायनसूर्यो मेषादिराशिषट्के तिष्ठति। अतः प्रातःकालिके स्पष्टसूर्ये चरं ऋणं। अस्तकालिके तु धनम्। चरशरवलनानां गणिते पूर्वखंडानामैक्यं विहितं। अतस्तत्र शून्यस्थानाभावः। केवलं प्रथमद्वितीयतृतीयेति क्रमेण खंडानि गणयेत्।

स्यात्सायनेति। अयनचलनयुक्तस्य सूर्यस्य यो भुजस्तस्य ऋक्षाणि राशयस्तत्संख्यानां चरखंडानां योगः कार्यः। कथंभूतः। राशिभ्योऽधो वर्तमाना लवा अंशा भोग्यं भोग्यचरखंडं तेषां घातस्तस्मात्खाग्न्याप्तिः ३०। त्रिंशल्लब्धस्तेन युक्तः कार्यः। लब्धं चरं स्यात्। तच्चरं तुलादिषड्भे सूर्ये धनं मेषादिषड्भे ऋणम्। अस्ते सायंकालेऽन्यथा भवति। तुलादौ ऋणं मेषादौ धनमिति। मध्याह्ने मध्यरात्रे च चरपलसंस्काराभावः। याम्योत्तरवृत्तस्यैकत्वादित्यर्थः। सिद्धांतशेखरेऽप्युक्तं यथा–(अ. ३ श्लो. ७०) "ग्रहगतिचरखंडप्राणपिंडाभिघातात्
अहरसुभिरवाप्तास्ताश्च लिप्ता ग्रहेषु। धनमृणमुदये
दिनरजनिमध्ये व्यस्तमस्ते विधेयम्"॥ इति।

अत्रोपपत्तिः। अत्र प्रतिराशिखंडानि साधितानि तस्मात्सूर्यभुजराशिमितखंडानां योगः कार्यः। शेषेण सह त्रैराशिकं यथा। यदि त्रिंशद्भागैरेष्यखंडतुल्यं चरं तदा शेषभागैः किमिति स्फुटमेव। अस्य धनर्णोपपत्तिस्त्वग्रे–"गोलौ स्तः सौम्ययाम्यौ"–इत्यादि १२ पद्ये सम्यक्तया प्रोच्यते। इदानीं चरसंस्कारकृतिं प्रोचुः

चरसंस्कारः।

(मूलं) देयं तच्चरमरुणे विलिप्तिकासु।
मध्येंदौ द्विगुणनवोद्धृतं कलासु।
भूपा १६ प्तं द्युमणिफलं विधौ विलोमं।
स्पष्टार्कोदयसमये तयोश्च सिध्यै॥ ९॥

अं. वि.। पूर्वं साधितं चरं रविभोगे विकलासु दत्तं चेत् स औदयिको भवति। यथा प्रस्तुत उदाहरणे स्पष्टो रविः रा. ११।१९।१०।३७ चरेण ऋ. १३ विकलास्थाने संस्कृतः सन् जात औदयिकः रा. ११।१९।१०।२४। मध्येंदावित्यस्योदाहरणमग्रे चंद्रगणिते दास्यामः।

देयं तच्चरमिति। स्पष्टार्कोदयसमये तयो रविचंद्रयोःसाधनार्थं किंकरणीयं। तत्पूर्वसाधितं चरं देयं। कुत्र। विलिप्तिकासु। प्रागानीतचरं विकलात्मकमिति मत्वा संस्कार्यमिति। स्पष्टसूर्योदये स्पष्टचंद्रसाधनायाहुः। चरं द्विगुणं नवभक्तं फलं कलात्मकं विज्ञाय चंद्रकलासु क्षेप्यमिति।

अत्रोपपत्तिः। मध्यमरविः प्रत्यहं भागमेकं भुनक्ति। नाम ६० घटिकासु ६० कला नाम ३६०० पलेषु ३६०० विकला भुनक्ति। अर्थाद्यावन्मितानि पलानि तावन्मितविकलासमा गतिर्भवत्यत उपपन्नं विलिप्तिकास्विति। अथेंदुसंस्कारवासना। ३६०० पलेषु चंद्रो ७९० कलांतरं भुनक्ति तदेष्टचरपलेषु किमिति त्रैराशिकेण—

$$\frac{\text{इष्टचरपलानि} \times ७९०}{३६००} = \frac{\text{इष्टच.प.} \times ८००}{३६००} = \frac{\text{इष्टच.प.} \times २}{९} \text{ इति।}$$

लब्धं कलात्मकमतः कलासु योज्यमिति युक्तमुक्तम्। भूपाप्तमिति। रविफलं षोडशभक्तं कार्यम्। लब्धस्य रविमंदफलाद्विरुद्धचिन्हं कृत्वा विधौ देयम्।

अत्रोपपत्तिः। देशांतरफलेन स्वदेशमध्यमार्कोदयकालीना ग्रहाः कृताः। सूर्यस्य मंदफलेन स्फुटार्कोदयकालीनाः क्रियंते। मध्यमार्कस्यादृश्यत्वात्। अतो भुजांतरसंस्कारावश्यकता। तत्साधनं पूर्वमुक्तमेव। तद्वासना यथा। भार्गं च

द्युमणिफलमिति ग्रहलाघवोक्तसमानैवोपपत्तिः। २१६०० चक्रकलाभिश्चंद्रो ८०० कला आक्राम्यति, रविमंदफलेन किमिति। $\frac{\text{र. मं. फ.} \times ८००}{२१६००} = \frac{\text{र. मं. फ.}}{२७}$ इत्युपपन्नं श्रीगणेशोक्तम्। ग्रहाणां कर्षणस्याप्रत्यक्षपरिणामजन्यस्य चंद्रदीर्घावधिसंस्कारस्य मध्यमाधिकारे कृतं विवेचनम्। अथानंतरं सूर्यस्य प्रत्यक्षोपाधिजन्याल्पावधिसंस्काराणां साधनं चंद्रगणिते दास्याम इत्याचार्या एव यतो वक्ष्यन्ति ततो वयमपि तत्रैव व्याख्यास्यामः। अथेदानीं सूर्यस्य स्पष्टगतिं कथयंति—

रवेर्दिनस्पष्टगतिः।

(मूलं)एकाद्वित्रिचतुःषडष्टदशमैर्भागैः क्रमात्संयुता ।
अग्यक्षाः ५७ कुयुगाद्रिरुद्रभुवनात्यष्ट्युन्मितैर्दिग्लवैः ।
युक्ता नागशराः ५८ कुवेदनगनंदाशा भवेशोन्मितै- ।
र्युक्ताः षष्टि ६० कला रवेर्दिनगतिस्तन्मंदकेंद्राश्रिता ॥ १० ॥

रविदिनगतिकलाः। ५७·१। ५७·२। ५७·३। ५७·४। ५७·६। ५७·८। ५८·१। ५८·४। ५८·७। ५९·१। ५९·४। ५९·७। ६०·१। ६०·४। ६०·७। ६०·९। ६१·०। ६१·१। ६१·१।

अं. वि.। उदाहरणम्। अत्र सूर्यस्य मंदकेंद्रं रा. ८।२८।२५ षड्भाल्पीकृतं लवीकृतं च ९१।२५ अस्माद् दशभक्तात्फलं ९ अतः शून्यादिक्रमेण नवमस्थानीयो गत्यंकः क. ५९·१ ग्राह्यः। शेषस्याल्पत्वादनुपात उपेक्ष्यः। अत एवोक्तदिवसे रवेर्दिनगतिः क. ५९·१ अथवा क. ५९।६ वि. यतः कलाया दशमलवो विकलाषट्कसमः।

एकेति। दशमैर्भागैः। दिग्लवैः। दशांशैरित्यर्थः। स्पष्टगतेःकेंद्राश्रितत्वात् अंतिमचरणमुपपद्यते। शेषमंकन्यासेन स्फुटम्।

केंद्रांशाः—	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०	९०	१००	११०	१२०	१३०	१४०	१५०	१६०	१७०	१८०
दशलब्धिः—	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८
गतिकलाः	५७·१	५७·२	५७·३	५७·४	५७·६	५७·८	५८·१	५८·४	५८·७	५९·१	५९·४	५९·७	६०·१	६०·४	६०·७	६०·९	६१·०	६१·१	६१·१

अत्रोपपत्तिः। प्रागुक्तमंदफलश्रेणीसाहाय्येन एकद्वित्र्यादिभागानां दशभागावधि साध्यमानं मंदफलं विंशतिकलात्मकं गतिफलं च कलाद्वयपरिमितं भवति। मध्यमरविगतिः ५९′।८″। प्रथमभागदशके कलाद्वयपरिमितगतिफलेन हीना ५९।८ − २।० = ५७′।८″ सता रविस्फुटगतिर्भवति। अस्यैव ५७·१ समं

दशांशरूपं सिध्यति। तथैव एकादशद्वादशादिभागानां विंशतिभागावधि गतिफलं १′·९ नाम १′।५४″ मितं भवति। अनेन हीना मध्यमगतिः ५९।८ – १।५४ =५७′।१४″ नाम ५७′·२ दशांशरूपा स्पष्टगतिर्भवति। एवमेव सर्वत्र योज्यम्।

पृथ्वीसूर्ययोर्यत्सरलरेखात्मकमंतरं तस्य रविमंदकर्ण इति संज्ञा। भुवो दीर्घवर्तुलकक्षात्वादयं मंदकर्णः प्रतिक्षणं भिद्यते। स्वकक्षायां भ्रममाणा भूर्यदा उच्चनीचयोर्मध्ये तिष्ठति तदा सूर्यभुवोर्यदंतरं स मध्यममंदकर्णः १०० शतात्मकः कल्पितोऽस्मत्तातपादैः। उच्चस्थाया भुवः स एव १०१·६८ प्रमाणसमः। नीचस्थायाः पुनः स एव ९८·३२ प्रमितो भवति। एतस्यांतरस्यास्माकं दृग्रेषानिष्ठत्वात्तत्सदैवागोचरं भवत्यस्माकम्। प्रकृतमंदकर्णस्य ऱ्हासवृद्धी यद्यप्यगोचरे तथापि ते रविदिनस्पष्टगतिरविबिंबक्षितिजलंबनादिषु विकृतिमुत्पादयंति। मंदकर्णस्य व्यस्तप्रमाणेनैतानि विकृतानि भवंति। एतानि ग्रहगणितसाधने विशेषत उपयुक्तान्यतस्तान्याचार्याः प्रतिपादयंति—

सूर्यस्य बिंबं क्षितिजलंबनं च।

(मूलं) सप्ताक्ष ५७ लिप्तोनितसूर्यभुक्तेः।
पादेन युक्ताः सदलाः कुरामाः ३१।३०।
बिंबं भवेत्तिग्मरुचेर्धराजे।
तल्लंबनं नंद ९ विलिप्तिका वै॥ ११॥

अं. वि.। उदाहरणम्। सूर्यस्य स्पष्टा दिनगतिः क. ५९.१ सप्तपंचाशता ५७ रहिता क. २.१ अस्याश्चतुर्थांशः क. ०.५ अनेन सार्धैकात्रिंशति ३१.५ युतायां जातं रविबिंबं क. ३२.०। क्षितिजलग्ने सूर्ये तल्लंबनं नव विकलाः। अवांतरे स्थले तन्नतांशज्यामनुभिद्यते।

सप्ताक्षेति। सूर्यभुक्तिः सूर्यस्पष्टगतिरित्यर्थः समीकरणन्यासो यथा—

$$\frac{\text{सूर्यस्पष्टभुक्तिः} - ५७'}{४} + \overset{\text{क.}}{३१·१} = \text{बिंबमानम्}$$

धराजे क्षितिजे। क्षितिजस्थे सवितरि तल्लंबनं ९ विकलात्मकं भवति। अग्रे रविर्यथा यथा खमध्याभिमुखं दिवमारोहति तथा तथा लंबनं क्षीयते। खमध्ये च शून्यं भवति।

अत्र वासना। उच्चस्थितस्य सूर्यस्य बिंबमानं वेधनिर्णीतं कला ३१।३० मितं। नीचस्थितस्य सूर्यस्य बिंबं ३२।३० कलामितं। अनयोः (३१।३० + ३२।३०) ÷ २ योगार्धेन ३२ कलामितं जातं मध्यमबिंबमानम्। अथोच्चस्थरविगतिः ५७′·१। नीचस्थरविगतिः ६१′·१। अनयोर्योगार्धेन ५९·१ मध्यमगतिः सिध्यति। तेनेदमुक्तं भवति—

मध्यमबिंबं कलाः ३२ लघुबिंबं कलाः ३१·५, अंतरं $\frac{१}{२}$ कलाः।
मध्यमगति कलाः ५९·१ लघुगति कलाः ५७·१, अंतरं २ कलाः।

$$\therefore \frac{\text{बिंबांतरं}}{\text{गत्यंतरं}} = \frac{\frac{१}{२}}{२} = \frac{१}{४}; \text{ तस्मात् बिंबांतरं} = \frac{\text{गत्यंतरं}}{४};$$

क.

तस्मात् परमलघुबिंबं + बिंबांतरं = ३१·५ + $\frac{\text{गत्यंतरं}}{४}$ इत्युपपन्नमाचार्योक्तम्

अथ सूर्यलंबनोपपत्तिः। (आकृतिः स्वयमेवोह्या) सूर्यलंबनं सूर्यशुक्रयुतिद्वारा सूक्ष्मतया ज्ञातुं शक्यते। तद्यथा। शुक्रयुतिसमये भूपृष्ठीयदूरांतरित (K, D,) स्थानद्वयात् शुक्रो वेधितव्यः। एवं विद्धः स शुक्रः सूर्यबिंबोपरि भिन्नस्थान (नाम D′, K′) द्वये दृश्यते। भूसूर्ययोर्मध्ये V शुक्रो भवति। तेनैको द्रष्टा K बिंदुतः KVK′ रेखया शुक्रं पश्यति। अपरो द्रष्टा D बिंदुतः DVD′ रेखया शुक्रं पश्यति। KVK′, DVD′ रेखे परस्परं V बिंदौ छिंत्तः। K बिंदुस्थो द्रष्टा सूर्यशुक्रस्पर्श–सूर्यशुक्रमोक्ष–स्थानद्वयांतररेखामानं कलात्मकं साधयति। तथैव D बिंदुस्थो द्रष्टापि तन्मानं साधयति। तत्स्पर्शमोक्षस्थानद्वयांतररेखाद्वयं ज्याद्वयं प्रकल्प्य तयोरुत्क्रमज्ये साधयित्वा तयोरंतरं कृत्वा K′D′ एतस्य कलात्मकं ज्ञानं भवति। तस्य ज्ञानेन K′D′ इदं सूर्यबिंबस्य कतमो भाग इत्यपि ज्ञायते। तदनंतरं DV : VD′ : : DK : K′D′ इति त्रैराशिकं कार्यं। अत्र DV, VD′ एतयोः प्रमाणं ज्ञातमस्ति। तथैव DK इदमपि योजनात्मकमंतरं ज्ञातमस्ति। अर्थात् K′D′ अस्य योजनात्मकं ज्ञानं भवति। K′D′ अस्य योजनात्मकज्ञानेन सूर्यबिंबस्य योजनात्मकव्यासज्ञानं भवत्येव। ततः—

$$\frac{\text{सूर्ययोजनात्मकं बिंबं}}{\text{भूयोजनात्मकं बिंबं}} = \frac{\text{सूर्यकलात्मकबिंबं}}{\text{सूर्यपरमलंबनं}}$$

इति त्रैराशिकेण सूर्यपरमलंबनं ज्ञातं भवति। तन्मानं च सूक्ष्मवेधैरधुना ८·७ विकलात्मकं नाम स्वल्पांतरान्नव (९) विकलात्मकं निश्चितमाचार्यैः स्वीकृतामिति।

अथ गोलानयनं दिनमानं पलांशसाधनं चैकवृत्तेनाहुः—

दिनमानं पलभातोऽक्षांशानयनम्।

(मूलं) गोलौ स्तः सौम्ययाम्यौ क्रियघटरसभे खेचरेऽथायने ते।
नक्रात्कीटाच्च षड्भेऽथ चरपलयुतोनास्तु पंचेंदु १५ नाड्यः।
घस्रार्धं गोलयोः स्यात्तदयुतखगुणाः ३० स्यान्निशार्धं तथाक्ष-।
च्छायेषुघ्न्यक्षभायाः कृतिदशमलवोना पलांशा उदीच्याः॥१२॥

गोलाविति। क्रियघटरसभे सायने ग्रहे सति सौम्ययाम्यौ गोलौ स्तः। अयमर्थः। मेषादिराशिषट्कस्थिते ग्रहे सति उत्तरगोलः स्यात्। तुलादिषट्कस्थे

तस्मिन् दक्षिणगोलः स्यात्। नक्रात् मृगात् राशिषट्के ग्रहे स्थिते सति तथा च कर्कात् षट्के स्थिते सति यथासंख्यं सौम्यायनं याम्यायनं च स्यात्। उत्तरायणं दक्षिणायनं च स्यादित्यर्थः।

पंचदशपरिमिता नाड्यः क्रमेण चरपलैर्युतोनाः कार्याः। अयमर्थः। उत्तरगोलस्थेऽर्के सति चरपलैः पंचदशघटिका युताः कार्याः। दक्षिणगोले सति हीनाः। तद् घस्रार्धं दिनार्धं स्यात्। तेन दिनार्धेन अयुता हीनाः खगुणाः ३० त्रिंशत् संख्या कार्या। उर्वरितं निशार्धं स्यात्। अर्थात्ते द्विगुणिते दिनरात्रिमाने स्तः।

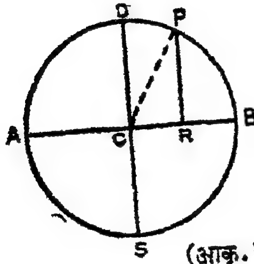
अथाक्षच्छाया पलभा इषुघ्ना पंचगुणा सा च अक्षभायाः कृतेर्वर्गस्य दशमांशेनोना कार्या। ते उदीच्या अक्षांशाः स्युः।

अथ क्रमेणैतेषां वासना यथा। क्रांतिवृत्ते जिनांशमितपरमक्रांतिसमं विक्षिप्तं विषुववृत्तं बध्नीयात्। तत्र द्वौ संपातौ। यत्र संपातौ तत्र क्रांत्यभावः। यत्र क्रांत्यभावः स एव गोलादिः। एको मेषादिगोलः। अपरस्तुलादिगोलः। एतयोर्मेषतुलादिगोलयोः संपातादारभ्य प्रवृत्तत्वात्सायनत्वं सिद्धमेव। क्रांतिवृत्तस्यैकं गोलार्धं मेषादिषट्कांकितं विषुववृत्तस्योत्तरतो २३$\frac{1}{2}$ भागैः विक्षिप्तं। तस्यैवोत्तरगोल इति संज्ञा। अपरं यत्तुलादिषट्कांकितं गोलार्धं दक्षिणतो विक्षिप्तं तस्य दक्षिणगोल इति संज्ञा। एतदेव सिद्धांतशेखरेऽपि–"सौम्यो हि मेषाद्यपमंडलार्धं। पश्यन्त्यमी सव्यगमेव देवाः। तुलादिकं दक्षिणमन्यदर्धं। सदैव दैत्यास्त्वपसव्यवर्ति॥" (अ. १५ श्लो. ५५). इमौ गोलौ यत्र क्रांतिवृत्ते सन्नद्धौ तौ बिंदावेव गोलसंधी ज्ञेयौ। यत्र परमक्रांतिः सोऽयनसंधिः। परमक्रांतिस्तु मेषादिराशित्रयांते भुजपरमत्वे वा भवति। अतः कर्कटादौ मकरादौ च द्वावयनसंधी भवतः। अत एवोक्तं सिद्धांतशेखरे–"पूर्वापरस्वस्तिकसक्तवृत्तम्। क्रांत्याख्यमत्राजतुलाधरायोः। उदग्जिनांशैः खलुकर्कटादौ। नाड्याव्हयात् दक्षिणतो मृगादौ॥ (अ. १६ श्लो. १२॥) अस्य तात्पर्यमेवास्माभिरुपरि निर्दिष्टमित्यलम्।

अथ दिनरात्रिवासना। निरक्षदेशे क्षितिजोन्मंडलयोः समत्वं भवति। यथोक्तं श्रीपतिना शेखरे–"लंकापुरीक्षितिजमंडलमेव यस्मात्। उन्मंडलं भवति मध्यमतं धरित्र्याः। न स्यादतश्चरदलं तदभावतश्च। स्याद्वासरस्य च निशश्च सदासमत्वम्॥ अ. १६ श्लो. २७॥ तेन उन्मंडलयाम्योत्तरवलययोर्मध्ये समाः पंचदशघटिका भवंति। अन्यदेशेषु साक्षेषु क्षितिजोन्मंडलयोर्भेदः। अतस्तदंतरघटिकाभिरूनाधिकाः पंचदशघटिकाः संभवंति। उन्मंडलक्षितिजयोरंतरं चरसंज्ञं भवति। उन्मंडलादधः क्षितिजमुत्तरगोले चरार्धकालेनातस्तदधिकाः पंचदशघटिकाः कार्याः। तद्दिनार्धं स्यात्। याम्यगोले तु तदूर्ध्वमतश्चरोनास्तत्र पंचदश क्रियंते। तदपि दिनार्धं स्यात्। ततस्तत् दिनार्धं त्रिंशत्शुद्धं रात्रिदलं स्यात्। ते दिनरात्रिदले द्विगुणिते दिनरात्रिप्रमाणे भवतः। तथाचोक्तं शेखरेऽपि षोडशाध्याये–"उन्मंडलस्य क्षितिजं यतोऽधः। सौम्ये च याम्ये च तदूर्ध्ववर्ति।

तेनांतरात् प्रागुदयो हि गोले। रवेर्भवेदस्तमयश्च पश्चात् ॥ २५ ॥ तेन भानुमति सौम्यगोलगे। शर्वरी ऱ्हसनि वर्धते दिनम्। याम्यवर्तिनि पुनर्विभावरी। वृद्धिमेति दिवसश्च हीयते ॥ २६ ॥ उदग्गोलेऽधस्तान्निजमवनिजं द्युदलयतः। भवेयाम्ये चोर्ध्वं विवरसनयोः स्याच्चरदलम्। अतःस्यान्मेषादावृणमथ तुलादौ स्वमुदये। रवावस्ते व्यस्तं रविवदितरेषु द्युगतिषु ॥ २८ ॥ चरार्धनाडी द्विगुणाधनर्णं। त्रिंशत्सु मेषादिगते पतंगे। दिनत्रियामे भवतः स्वदेशे। तुलादियाते पुनरन्यथा ते ॥ इति ॥ सि. शेखरः अ. ३ श्लो. ७१, इत्यलम्।

अथेदानीं अक्षांशानयनवासना। मध्यमाधिकारे ३६ श्लोकोक्तोनाहतपद्धत्या सुलभभुजज्यानयनवदेवायं प्रकारः। स यथा-प्रकृतवासनायां AB व्यासः ५० मितः प्रकल्पित आचार्यैः। तेन AC = २५। CB = २५। एतद्वर्गो ६२५। नवत्यंशानां ज्या DC या च ६२५ प्रमाणेन तिष्ठति। DB चापं अक्षांशान् निर्दिशति। अत्र कल्पयामः BP अक्षांशाः साध्या इति। BR विषुवती। PR = अक्षांशज्या। पूर्वोक्तप्रकारेण, $AR \times RB = PR^2$। संकेताक्षरैस्तदेव समीकरणम्, $(AB - RB)\, RB = PR^2$। $\therefore$ (५० − वि) वि = अक्षांशज्या (६२५ त्रिज्यायां)। खार्क १२० मितव्यासार्धे ज्याः द्विभक्ताः स्वल्पांतराच्चापानि यथा भवंति तथैव ६२५ त्रिज्यायां जीवाः दश (१०.४) भक्ताः स्वल्पांतराच्चापानि भवंति। एतद्योजनेन अक्षांशज्या = (५० − वि) वि। इयं दशभक्ता फलं अक्षांशाः



(आकृ. १२)

$$= \frac{(५० - वि)\, वि}{१०} = \frac{५० वि - वि^2}{१०} = ५ वि - \frac{वि^2}{१०}$$

। इत्युपपन्नमाचार्यसंगृहीतम्। एतच्च-" अक्षप्रभोनाहतपूर्णबाणाः। दशोद्धृता याम्यदिशः पलांशाः "— इति रामविनोदोक्ततुल्यमेवेति।

अथवा प्रकारांतरेणोपपत्तिः। यथोक्तं रामविनोदे-"त्रिज्याक्षभाघ्नी पलकर्णभक्ताऽक्षज्याभवेत्तद्धनुरक्षभागाः ॥ इति। एतत्प्रकारेणाक्षांशसाधनं पलकर्णमूल्यज्ञानसापेक्षं तन्मूल्यं च रामविनोदेऽपि "–पलप्रभावर्गशराग्विभागः सूर्यैर्युतोक्षश्रुतिरंगुलादिः "। इति। तेन पलकर्णः $= १२ + \frac{वि^2}{२५}$। ततोऽक्षकर्णे विषुवती भुजज्या तदा त्रिज्या ६२५ कर्णे का इत्यनुपातेन—

$$अक्षज्या = \frac{६२५ वि}{१२ + \frac{वि^2}{२५}} = ५२ वि - \frac{\frac{५२ वि^3 \div २५}{२५ \times १२ + वि^2}}{२५} \;\ldots\ldots (A).$$

१२० त्रिज्यायां ३० भागानां ज्या द्विगुण ३० चापतुल्या नाम ६० भवति। तथैव ६२५ त्रिज्यायां ३० भागानां ज्या १०·४ × ३० = ३१२ भवति। प्रकृते ६२५ त्रिज्या गृहीताऽऽचार्यैः। तस्मादक्षज्या, A समीकरणे निर्दिष्टा १०·४ भक्ता अक्षांशा भवंति। तद्यथा—

$$\text{अक्षांशाः} = \frac{\text{५२ वि}}{\text{१०·४}} - \frac{\frac{\text{५२ वि}^3}{\text{२५}}}{\text{१२} + \frac{\text{वि}^2}{\text{२५}}} \times \frac{\text{१}}{\text{१०·४}} ;$$

$$= \frac{\text{५२ वि}}{\text{१०·४}} - \frac{\text{५२ वि}^3}{\text{२५}} \times \frac{\text{२५}}{\text{१२} \times \text{२५} + \text{वि}} \times \frac{\text{१}}{\text{१०·४}} ; \text{ अत्र}$$

$$\text{वि}^2, \text{ त्यक्त्वा} \quad = \frac{\text{५२ वि}}{\text{१०·४}} - \frac{\text{५२ वि}^3}{\text{१२}\times\text{२५}\times\text{१०·४}} = \text{५ वि} - \frac{\text{५ वि}^3}{\text{१२} \times \text{२५}}$$

$$= \text{५ वि} - \frac{\text{वि}^3}{\text{६०}} = \text{५ वि} - \frac{\text{वि}^2 \times \text{वि}}{\text{५} \times \text{१२}} \ldots\ldots (B)$$

केशवदैवज्ञैर्ग्रहकौतुके—" अक्षप्रभादिग्लववर्जिताक्षैः। निघ्नाक्षभा स्युर्यमदिक्पलांशाः "—इति संश्लोक्य स्वकृतटीकायां—" एतत्सुगममक्षांशानयनं हिमालयावधि नृगोचरे देशे घटते "—इत्याहुः। अनेनेदमुक्तं भवति। अष्टविंशतिपलांशांतरे तदुक्तरीतिस्तथ्यं दर्शयतीति। अष्टविंशतिपलांशेषु पलप्रभा षडंगुलामिता भवति। तस्मात् (B) समीकरणे वि—स्थाने षडुत्थापनेन—

$$\text{अक्षांशाः} = \text{५ वि} - \frac{\text{वि}^2 \times \text{६}}{\text{५} \times \text{१२}} = \text{५ वि} - \frac{\text{वि}^2}{\text{१०}} \text{ इत्युपपन्नमक्षांशानयनम्।}$$

भरतवर्षं विषुववृत्तादुत्तरतास्तिष्ठति। तस्मात् अक्षांशाः विषुववृत्तादुत्तरतो गण्यमाना उदीच्या एव सिध्यंति कोऽत्र शंकावसर इति। अत उपपन्नं—"पलांशा उदीच्याः" इति सर्वं समंजसं चेति। अथेदानीं अक्षांशेभ्यः पलभानयनमाहुः—

अक्षांशेभ्यः पलभानयनम्।

(मूलं) तत्वारयो ६२५ दिग् १० घ्नपलांशहीना-
स्तेभ्यः पदं तेन विवर्जितानि।
तत्वानि २५ वै स्युः पलभांगुलानि
च्छायार्कवर्गैक्यपदं हि कर्णः ॥ १३ ॥
द्विषष्टि ६२ भागावधि युक्तमेत-
त्कर्तुं तदूर्ध्वं पलशिंजिनीघ्नाः।

अक्षांशकोटीगुणसंविभक्ता ।
अर्का १२ भवेयुः पलभांगुलानि ॥ १४ ॥

अं. वि. मेषादिराशिषट्कं उत्तरगोलः, तुलादिराशिषट्कं दक्षिणगोलः। मकरादिषट्के उदगयनं, कर्कादिराशिषट्के दक्षिणायनं। अत्रोक्ता या मेषादिगणना सा कस्माच्चिदपि संपातात्कर्तुं युज्यते, क्रांतिपातात्कक्षापाताद्वा । उदग्गोले क्रांतिः शरोवा उत्तरदिक्कः, दक्षिणगोले दक्षिणः।

सायनरवावुत्तरगोले वर्तमाने चरपलानि धनं, अन्यथा ऋणमिति मत्वा तैः पंचदशघटिकाः संस्कृताश्चेत् दिनार्धं भवति। दिनार्धोनास्त्रिंशद्घटिका रात्रिमानं स्यात्। प्रकृतोदाहरणे सायनरविरुदग्गोले तिष्ठतीति चरपलानि धनं अतो जातं **दिनार्धं** घ. १५।१३ **निशार्धं** च. घ. १४।४७

बागलकोटे पलभा ३।३० इषुघ्नी १७।३० पुनः पलभावर्गः १२।१५ अस्य **दशमलवः** १।१३ इमं पंचगुणपलभाया विशोध्य जनितशेषं **बागलकोटे अक्षांशाः** १६।१७ एत उदीच्या यतो **भारतवर्षं** निरक्षदेशादुत्तरतास्तिष्ठति।

अथ विलोमविधिनाक्षांशेभ्यः पलभानयनं। तत्वारयः ६२५ दशगुणपलांशैः १६२।५० हीनाः ४६२।१० एभ्यो वर्गमूलं २१।३० पंचविंशतेरपास्य जनितं शेषमेव **पलभा** ३।३०। अस्या वर्गः १२।२५ द्वादशवर्गः १४४।० अनयोर्योगात्पदं १२।३० **बागलकोटे पलकर्णः**।

इयमक्षांशपलभयोर्विपरिणमनपद्धतिर्द्विषष्टिपलांशावधि पंचविंशतिपलभावधि वा सूक्ष्मा। एतदूर्ध्वं स्थूला भवितुमारभते। भरतखंडेऽक्षांशाः कुत्रापि षट्त्रिंशदधिका न संति तेन भरतखंड इयं रीतिः प्रशस्ता। परं द्वीपांतरे यत्राक्षांशा द्विषष्टिभागेभ्योऽधिका भवंति तत्र पलभा ज्ञातुमिष्टा चेत् अक्षांशज्या द्वादशगुणा अक्षांशकोटीज्यया भक्ता सूक्ष्मा **पलभा** स्यात्। इति सूर्यगणितम्।

तत्त्वारय इति। पंचविंशत्युत्तरशतकषट्कात् दशघ्नपलांशान् संशोध्य शेषस्य वर्गमूलं कार्यम्। तन्मूलं पंचविंशतिसंख्यायाः संशोध्य शेषं पलभांगुलानि भवंति । अथेदानीं अक्षकर्णमाहुः – छायेति । छायार्कवर्गैक्यपदं। छायावर्गः अर्कवर्गः द्वादशवर्गः। तयोरैक्यं योगः। तस्य पदं वर्गमूलं कृत्वा लब्धं अक्षकर्णो भवतीत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। पूर्वोक्तसूत्रविलोमविधिना सुलभाऽस्य वासना यथा—

$$\text{अक्षांशाः} = ५\,\text{वि} - \frac{\text{वि}^{२}}{१०}\text{।} \;\therefore\; १०\ \text{अक्षांशाः} = ५०\,\text{वि} - \text{वि}^{२}\text{।}$$

एतदेव स्थानांतरकरणेन $\text{वि}^{२} - ५०\,\text{वि} = -१०$ अक्षांशाः। इति।

अत्र प्रथमराशेः साग्रकृतित्वसंपादनाय उभयत्र ६२५ संयोज्य—

$वि^2$ − ५० वि + ६२५ = − १० अक्षांशाः + ६२५।

∴ $(वि - २५)^2$ = ६२५ − १० अक्षांशाः।

कृतिः स्वर्णयोःस्वं स्वमूलेधनर्णे इति भास्करवचनात्—

∴ (वि − २५) = ±√(६२५ − १० अक्षांशाः)

∴ विषुवती = २५ −√(६२५ − १० अक्षांशाः), उपपन्ना।

अथ कर्णवासना। छायावर्गात् शंकुकृत्या समेतात्। मूलं कर्णः तत्कृतेः शंकुवर्गम्। त्यक्त्वा मूलं स्यात्प्रभाकर्णवर्गात्। मूलं शंकुः सा प्रभा वर्गहीनात्॥ (अ. ४ श्लो. ४८)॥ इति सिद्धांतशेखरवचनेनैव स्फुटा वासना सर्वेषां परिचिता च।

अथेदानीं चंद्रगणितं व्याख्यास्यामः।

विश्वेऽस्मिन् पदार्थमात्रः स्वेतरपदार्थजातं स्वाभिमुखं कर्षतीति पदार्थविज्ञानशास्त्रगतः प्रथमो नियमः। एतेनाकर्षणेन ग्रहाणां गतिषु नानाविधं वैषम्यं समुत्पद्यते। अखिलब्रह्मांडेऽस्मिन् यदि गोलद्वयमेवाभविष्यत्तर्हि तदन्योन्यं समपतिष्यत्। अथवा मिथः पर्यटिष्यत्। एवं सत्यपि तयोरन्योन्यगतिविषयका नियमाः सौलभ्येन संपाद्याः स्युः। परमेतद्गोलद्वयाकर्षकस्तृतीयगोलः प्रादुर्भवति चेदेतेषु नियमेषु जटिलत्वं प्रजायते गणितं चायासकरं भवति। आस्तां नामैतत्। यद्यप्यत्र बहवो गोलाः खे प्रेंखोलयंतो वर्तंते तथापि तेषां विप्रकृष्टत्वात्सूर्य एक एव तृतीयगोलो भूचंद्रयोराकर्षको भवितुमर्हति। एवं यस्माद्भवति तस्माच्चंद्रगणिते गोलत्रयजन्यसंस्कारविमर्शनायां बलादिव प्रसक्ता वयमिति स्वतंत्रगणितकर्मार्हत्वं द्योतयंति—

अथ चंद्रगणितम्।

मध्यमचंद्रस्याभीष्टग्रामे स्पष्टार्कोदयसमये योग्यतासिध्यर्थं रेखांतर-चर-भुजांतर-उदयांतरेति चत्वारः संस्कारा अवश्याः। उदयांतरसंस्कारः श्रीगणेशदैवज्ञैरुपेक्षितः। अस्मात्कारणात् स्पष्टार्कोदयकालिके मध्यमचंद्रे कदा कदा पंचकलामितो व्यभिचारः प्रजायते। अतोऽयमुदयांतरसंस्कार उपेक्षणां नार्हति।

रेखांतरसंस्कारः। रेखाग्रामविशेषेति। बागलकोटे रेखांतराभावेन तज्जायमानसंस्कारस्याप्यभावः।

चरसंस्कारः। मध्येंदाविति। प्रकृतोदाहरणे चरं १३ द्विगुणं २६ नवोद्धृतं जातं कलादि २।५२ इदं रविचरवद्धणम्।

भुजांतरसंस्कारः। भूपातमिति। रविफलं धनं क. ११४।५१ षोडशाभिर्भक्तं जातं क. ७।११, इदं रविफलाद्विलोमं नामात्र ऋणम्।

अथ चंद्रे उदयांतरसंस्कारः ।

शून्यं द्वयं त्रीणि शराश्चतुर्धा ।
वेदा द्वयं खं ह्युदयांतराख्याः ।
लिप्ताश्च युग्मौजपदस्थितेऽर्के ।
धनर्णमब्जे सुधिया विधेयाः ॥ १५ ॥

चंद्रस्योदयांतरसंस्कारः ०।२।३।५।५।५।५।४।२।० कलाः ।

अं. वि. । अस्य संस्कारस्य लंकोदयसमत्वेनोपचयापचयौ सायनसूर्यस्य वर्तुलपादे भवतः । प्रकृतोदाहरणे सायनरविः । रा. ०।११।३२ एत एव भुजांशाः एतान् दशभिर्विभज्य लब्धांकस्थानगतः संस्कारः कलाद्वयं भवति । सायनसूर्यस्य विषमपदे स्थितत्वादयमुदयांतरसंस्कार ऋणम् । एवं साधितं फलचतुष्कं रेखांतरं क. ०, चरं ऋ. क. २।५३, भुजातरं ऋणं क. ७।११, उदयांतरं ऋणं क. २।०, एषां चतुर्णा योगः ऋ. क. १२।४, अनेन मध्यमार्कोदये मध्यमचंद्रे रा. ५।१२।११।४६ संस्कृते जातो बागलकोटे स्पष्टसूर्योदये मध्यमः चंद्रः रा. ५।११।५९।४२।

विवरणम् । अत्र भूपाघ्नमित्यनेन यःसंस्कार उक्तः स पारमार्थिको भुजांतरसंस्कारो नास्ति किंतु चंद्रस्य रविमंदकेंद्रवशवर्तिना प्रथमसंस्कारेण मिश्रितोऽस्ति । तद्यथा चंद्रस्य प्रथमसंस्कारो रविफलस्य दशमांशप्रमाणस्ताद्विरुद्धचिन्हश्च । चंद्रस्य पारमार्थिको भुजांतरसंस्कारो रविफलस्य सप्तविंशांशः तत्सममचिन्हश्च । अनयोरंशयोर्योगः $(-\frac{१}{१०}+\frac{१}{२७})=-\frac{१}{१६}$; अत उक्तं भूपाघ्नं द्युमणिफलं विधौ विलोमामिति ।

चंद्रसूर्ययोर्ग्रहणसमये चंद्रस्य प्रथमसंस्कारो रविफलस्य योऽष्टमांशस्तावान् भवति । अस्माद्ध हेतोर्ग्रहणप्रसंगे “ **एकः सूर्यफलस्य हारक इना ग्राह्यो न भूपाः** ” इति चंद्रगणिते विशेषः पठितः । $(-\frac{१}{८}+\frac{१}{२७})=-\frac{१}{१२}$ इति सुगमम् ।

यदीष्टग्रामे मध्यमसूर्योदये मध्यमचंद्रानयनमपेक्षितं तदा प्रागुक्तो रेखांतरसंस्कारः, विरुद्धचिन्हरविफलस्य दशमांशश्चेतिकेवलौ द्वौ संस्कारौ मध्यमचंद्रे दद्यात् । चरोदयांतरभुजांतरोतिसंस्कारत्रयमप्रासंगिकत्वादुपेक्षणीयम् । चंद्रसूर्ययोर्ग्रहणयोः स्पर्शादिकानां काला॰मध्यमार्कोदयादतीता ज्ञातुमिष्ट श्चेत्तदा रेखांतरसंस्कारो विरुद्धचिन्हरविफलस्याऽष्टमांशश्चेति संस्कारद्वयं मध्यमचंद्रे दद्यात् ।

अथ चंद्रगणितमिति। पूर्वपरामृष्टग्रहगणवच्चंद्रोऽपि अहर्गणानीतो लंकायां मध्यमसूर्योदयकालीनो जातः। रेखांतरसंस्कारेण स एव स्वदेशीयो भवति। अत्रोक्तचरसंस्कारेण स्वाक्षितिजभवस्पष्टार्कोदयकालिको मध्यमश्चंद्रो भवति। तिथिच्युत्यादिभिःसंस्कृतो निजमध्यमः। ततः स्वमंदफलेन संस्कृतः सन् स्फुटचंद्रो भवति। यथाचाह श्रीपतिः– तृतीयाध्याये– "अध्वकर्माणि कृते स्वमध्यमे। दोःफले रविफले विधूष्णगू। तौ स्फुटौ विपलदेशभूमिजे। स्वे कुजेऽर्कचरखंडसंस्कृतौ॥ ३०॥ उदयांतरसंस्कारस्त्वयं भवति। भूगोलो विषुववलयानुसारेण भ्रमति न तु क्रांतिवलयानुसारेण। तस्मात्क्रांतिवृत्तीयराश्युदयकालस्य विषुववलयनिष्ठराश्युदयकालेन सह साम्याभावात्स्पष्टोदयो भिद्यते। यावता प्रमाणेन भिद्यते तावत्प्रमाणः क्षयधनसंस्कार उदयांतरसंज्ञामावहति। पूर्वं ये ग्रहाः साधितास्ते मध्यमसावनोदयिकाः। तान् स्फुटसावनोदयिकान् कर्तुमुदयांतरापेक्षा प्रादुर्भवति। अयं संस्कारोऽन्येषामपि स्वल्पांतरान्न कृत इति।

भुजांतरसंस्कारस्येदंरूपम्। क्रांतिवलये सूर्यस्य सर्वदा गतिवैषम्यादिष्टकाले मध्यमस्पष्टार्कयोरंतरप्रमाणेन स्पष्टोदयो भिद्यते। अंतरं तु धनर्णमंदफलमेव। तत्संबंधिनो ग्रहेषु दानयोग्यस्य संस्कारस्य भुजांतरसंस्कार इति संज्ञा। मध्यमार्कोदयकालिकानां ग्रहाणां स्फुटार्कोदयकालिककरणायायं भुजांतरसंस्कारो दीयते। अयं संस्कार आचार्यैश्चंद्रस्यैव गतिबाहुल्यात्कृतो नेतरेषां स्वल्पांतरत्वात्।

उदयांतरसंस्कारवासना। क्रांतिवृत्तस्य चत्वार्यपि पदानि पृथक् पृथक् पंचदश पंचदश घटिकाभिरुद्गच्छंति परं न एकैको राशिः पंचभिः। अत उदयांतरकर्म प्राप्तम्। इदं पदमध्यं यावदुपचीयते ततोऽपचीयते अत पदांतेषु तस्याभावः पदमध्येषु परमता। क्रांतिवलयस्य प्रथमपदं संपातात्प्रभृति यस्माद्भवति तस्मात्सूर्यस्य सायनत्वम्। प्रथमपदांतं यावत्क्रांतिवृत्तं विषुववलयाद्विप्रकृष्टं भवति। तेन विषुववलयस्य२८भागा यावदुदयंति तावदेव क्रांतिवलयस्य ३० भागा उदयंति। स्पष्टसूर्योदयः शीघ्रतरं भवति तेन चंद्रभोगे ऋणत्वं स्फुटमेव। तथैव तृतीयपदेऽपि। द्वितीयचतुर्थपदयोरेतद्विपरीतं भवतीत्युपपन्नं–"युग्मौजपदस्थितेऽर्के। धनर्णमब्जे"–इति।

अथेदानीमंकसाधनं प्रदर्श्यते। क्रांतिवृत्तीयराश्युदयः ३०० पलैर्भवति। विषुववृत्तीयराश्युदयः २७८ पलैः। अर्थात् २२ पलैः सूर्यो द्रुततरमुदेति अर्थात् २२ पलात्प्राक् यच्चंद्रस्थानं तदपेक्षितं भवति। तस्मादयं संस्कारश्चंद्रे ऋणं भवति। स कियानित्यत्रार्थेऽनुपातो यथा ३६०० पलैः ७९० चंद्रगतिकलास्तदा २२ पलैः का इति। लब्धं—

$$\text{उदयांतरं} = \frac{२२ \times ७९०}{३६००} = \frac{४४}{९} = ५ \text{ कलाः ऋणम्।}$$

संस्कारमालिकायामाचार्योक्तोऽङ्कोऽपि पंचमित एव प्रादिष्ट इति सर्वमुपपन्नम्।

पूर्वप्रतिज्ञातभूपातमित्यस्य वासना यथा। ग्रंथारंभे एव "विच्छुकेती" त्यादिनाष्टमेन पद्येन सूर्यसंस्थानिरूपणमुखेन गोलद्वयप्रश्नं सामान्यतः समुपन्यस्य तदंतर्गतनियमानुसारेण भूगोलद्वयं स्पष्टरविं संसाध्य स्पष्टाधिकारे गोलद्वयप्रश्नः सम्यगुपपादितः।

गोलद्वयप्रश्नानुसारं भूगोलचंद्रगोलद्वयमेवाभविष्यत्तर्हि पूर्वोक्तगोलद्वयविधिनैव स्पष्टचंद्रसाधनकर्मापि सुलभतया निरवक्ष्यत् । किंतु गोलद्वयमिदं तृतीयसूर्यगोलं परितो भ्रमति । सूर्यकर्षणबलात्तदभितः परिभ्रमता भूगोलेन साकमेव भूकर्षनियंत्रितश्चंद्रमाः स्वराक्रमते । तस्माद्भूगोलवच्चंद्रगोलोऽपि सूर्याकर्षणेन बाध्यते एव।

तयोरुपरि सूर्याकर्षणं यदि समानं समांतरदिशा चाभविष्यत्तर्हि (अश्वाकर्षणेन शकटचक्रद्वयस्येव) भूचंद्रगोलयोः सापेक्षस्थानेषु वैषम्यानुत्पादनाद्गोलद्वयप्रश्ननियमानुसारेणैव चंद्रो भुवः परितोऽभ्रमिष्यत्। किंतु भूचंद्रयोर्भिन्नपरिमाणघटितत्वाद्भिन्नमाकर्षणप्रमाणं भवति। भूचंद्रयोर्मध्येऽतरसद्भावादाकर्षणादिशाऽपि भिन्नैव। एवमाकर्षणस्यापि भिन्नप्रमाणवत्वाद्भिन्नदिक्त्वाच्च चंद्रस्य भूसापेक्षगतिविषये तृतीयसूर्यगोलकृतमाकर्षणं वैषम्यं जनयति गणितप्रवीणांश्च गोलत्रयप्रश्नविमर्शनायां निमज्जयति।

सूर्यो भुवं चंद्रमसं चाकर्षति। तयोरुपरि यौ कर्षौ तयोर्यो भेदो दिशात्मकस्तीव्रतात्मक उभयात्मको वा स भूचंद्रगोलयोः सापेक्षास्थितिं प्रविकुरुते। तद्भेदोपजीविनः कर्षणस्य सापेक्षाविकार (disturbing force) इति संज्ञां विधास्यंति परमाणुगतिशास्त्रकोविदाः। यद्यपि—

$$\frac{\text{सूर्यकृतचंद्राकर्षणं}}{\text{भूकृतचंद्राकर्षणं}} = \frac{२\frac{२}{३१}}{१}, \frac{\text{एतन्मिते}}{\text{प्रमाणेऽपि,}} \text{ सापेक्षविकारः} = \frac{\text{भूकृतचंद्राकर्षणं}}{९०};$$

एतत्प्रमाणतुल्यं एव केवलं भवति। किमत्र कारणमिति चेत्तत्रोच्यते। सूर्यो भूचंद्रगोलौ यौगपद्येनोभावप्याकर्षति। तेन सापेक्षाविकारस्याल्पत्वं भवतीति।

गोलत्रयप्रश्ने सापेक्षाविकारस्यैव प्राधान्येन प्रपंचः। अस्य विकारस्य द्वौ प्रकारौ। केंद्रच्युतिव्यभिचारजन्यविकाराणामेकः प्रकारः। तद्भिन्नव्यभिचारजन्यविकाराणां द्वितीयः प्रकारः। सर्वेषां विकाराणां विमर्शनं तु प्रकृतभाष्यसीमाबाह्यभूतमिति कृत्वा तान् विहाय ये ये विकारा आचार्यैरस्मिन् केतकीकरणे परामृष्टास्तानेव यथास्थानं सवासनिकतयैव चिकित्सामः।

इदानीमधः प्रतिपाद्यमानविकारो द्वितीयप्रकारनिष्ठः। यस्मिन् वृत्ते चंद्रो भ्रमति तद् वृत्तं क्रांतिवृत्तात्किंचित् विक्षिप्तं भवति। तस्य कक्षार्धमेकं सूर्यसंनिहितं। अपरार्धं च विप्रकृष्टं। प्रथमे सूर्याकर्षणं तीव्रतरं भवति। चंद्रगोलश्च

सूर्यदिशि समाकृष्यते। अतो भूचंद्रयोरंतरं वर्धते। तेन भूकृताकर्षणं हीयते। द्वितीयकक्षार्धे स्थितस्य चंद्रमसः पुनर्भूगोलापेक्षया तस्य सूर्यात् विप्रकृष्टत्वात् भूगोलस्य च संनिहिततरत्वात् भूगोल एव सूर्येणाकृष्यते। अनेनापि भूचंद्रयोरंतरं पुनर्वर्धते एव। भूकृतचंद्राकर्षणं च हीयते। अनेनेदमुक्तं भवति। चंद्रगोलविषये भूकृतं यदाकर्षणं तस्य न्यूनीकरणायैवायं सूर्यकृतसापेक्षविकारः प्रवर्तते इति।

भूगोलोऽपि न स्थिरः। तस्यापि दीर्घवर्तुलकक्षायां सूर्यं परितो भ्रमणात् भूसूर्ययोरंतरमपि हीनाधिकं भवति। तेन सापेक्षविकारस्यापि ऊनाधिक्यं स्पष्टमेव। यथा उच्चान्नीचं यावत्सापेक्षविकारः क्रमेण वर्धते। नीचादुच्चं यावत् हीयते च। उच्चस्थिते भूगोले चंद्रविषये सापेक्षविकारः परमलघुः। तेन भूगोलस्य चंद्रे परमाकर्षणं। ततस्तयोरंतरं परमलघु भवति। तेन कक्षालघुत्वं सापेक्षतया गतेर्द्रुततमत्वं भगणकालस्य लघुता च संजायते। नीचे तु एतद्विपरीत्वं भवति। अयं विपरिणाम उच्चनीचसीमयोर्मध्ये राशिषट्कदैर्घ्ये क्रमेणैव भवति

उच्चनीचयोर्मध्याबिंदौ स्थिते भूगोले पुनश्चंद्रकक्षा मध्यमकक्षातुल्यैव भवति। प्रथमपदे चंद्रस्य कोणीयगतिर्मध्यमगत्यपेक्षया अधिका द्वितीयपदे च हीनाऽपि मेषषट्के मध्यमचंद्रादग्रे एव सापेक्षविकारबाधितं चंद्रस्थानं भवति। तुलाषट्के च तत्पृष्ठतो भवति। तस्मादयं संस्कारः प्रथमषट्के धनं द्वितीये ऋणं। मंदफलं तु प्रथमषट्के ऋणं द्वितीये धनं। अतो—" विधौ विलोममिति "—उपपन्नम्। अस्यैवाचार्यैः प्रथमसंस्कार इति संज्ञा कृता। मंदफलवदयं संस्कारोऽपि सूर्यकेंद्रवशवर्ती। तस्मादाचार्यैरशब्दस्य संस्कारस्य मंदफलसंस्कारेण सह मिश्रणं कृत्वा गणकानां श्रमो निरस्तः। परमरविमंदफलं = १।५५ भागाः = ६९०० विकलाः। प्रथमसंस्कारः = −६५७″Sin रविकेंद्रं। अस्य परमफलं = ६५७ ऋणाविकलाः। ततः—

$$\frac{\text{प्र. सं. फलं}}{\text{र. मं. फलं}} = \frac{-६५७}{६९००} = -\frac{१}{१०.५} \doteq \text{स्वल्पांतरात्} \left(-\frac{१}{१०}\right) \text{इत्युपपन्नम्।}$$

अत एव–" संपाद्य पूर्वोक्तवदुष्णरश्मेः। मंदं फलं तद्दशमांश एव। व्यस्तीकृतं चेत्प्रथमं फलं स्यात्। तत्संस्कृतोऽब्जः स्फुटमध्यमाख्यः "–इतिसम्यगुपपन्नमाचार्यैरन्यत्रोक्तम्।

चंद्रस्य परमार्थिको भुजांतरसंस्कारो रविफलस्य सप्तविंशांशस्तत्समचिन्हश्चेति नवमश्लोकभाष्ये (पृ. ११२) दर्शितमेव। अनयोरंशयोर्योगः, $-\frac{१}{१०}+\frac{१}{२७}=-\frac{१}{१६}$, अत उपपन्नं– " भूपातं द्युमणिफलं विधौ विलोमं " –इति।

स्पष्टसूर्योदयस्यार्थस्तत्प्रतीतिश्च सुलभा। न तथा मध्यमसूर्योदयस्य। तथापि एतस्य मध्यमसूर्योदयस्य मुहुर्योजना तत्र तत्र क्रियते तस्मात् तस्य दृक्प्रतीत्यभावात् अर्थाविष्करणार्थं तल्लक्षणमाहुः—

अथ किं नाम मध्यमसूर्योदय इति प्रश्ने तल्लक्षणमुच्यते—

(मूलं) ज्योतिर्विदो मध्यमकालमानं ज्ञातुं सदा मध्यमसायनार्कः ।
नाडीवृत्तौ संचरतीति मत्वा तस्योदये वासरमारभंते ॥ १६ ॥

ज्योतिर्विद इति । मध्यमसायनार्कः । नाम मध्यमसायनार्कस्वरूपविंदु-रित्यर्थः । शेषं सुगमम् । मध्यमखगः स्पष्टखगश्च यथा द्वावप्युच्चनीचविंदुद्वये संगच्छेते तथैव नाडीवलयक्रांतिवलययोर्यौ संपातौ तयोर्मध्यमार्कः स्फुटार्कश्च द्वावपि संगच्छेते । संपातादग्रे तयोरंतरं पतति । एवं तयोः संपातावधिकसंचारारंभात्सायनार्क इत्युपपन्नम् । पारमार्थिकसूर्यः क्रांतिवृत्ते विषमगत्या भ्रमति । अयं बिंदुर्विषुवद्वलये समगत्या भ्रमति । क्रांतिवृत्तसंचारी यो निरयणमध्यमसूर्यस्तस्य यावान् भोगस्तेन तुल्य एवास्य सायनमध्यमसूर्यभोगो विषुवांशात्मकः । आद्यस्य समानगतिवृद्धिवत् द्वितीयस्यापि समानविषुवांशवृद्धिः । अतो द्वितीयात्समानकालमानलाभो भवतीति युक्तमुक्तम् ।

अथेदानीं मध्यमचंद्रे च्युतिसंस्कारोऽवश्यं देयो भवति । च्युतिर्नाम केंद्रच्युतिः । सूर्यापेक्षयोच्चनीचरेखास्थितिवशवर्तिनौ वृद्धिक्षयौ चास्याः केंद्रच्युतेः क्रमेण भवतः । उच्चगतिव्यभिचारादपि केंद्रच्युतेरूनाधिक्यं संभवति । चंद्रकक्षोच्चनीचरेषाभिमुख्येन प्रतिष्ठति सूर्येऽयं संस्कारः परमः । तयोर्मध्ये स्थिते तस्मिन् स संस्कारोऽल्पतमः । तेन चंद्रस्य वास्तवस्थाने १ अं. १५ कलापरिमितो ऋणक्षयात्मको भेदः प्रतीयते । अस्य कालावधिः १·१२ वर्षाणि भवति । अनेन संस्कारेण ग्रहणकालः पंचदशघटिकाभिर्व्यभिचरेत् । ग्रहणकाले कदाचित् घटिकासप्तकेन त्वरा तावानेव कदाचित् विलंबोऽपि स्यात् । अयमेव महत्तमः संस्कारः । तस्य फलांकानाहुः—

मध्यमचंद्रे च्युतिसंस्कारः

(मूलं) खं विश्वे शरषट्कृती हयकृताः षट्पंच वेदर्तवो
नंदांगान्यनलाद्रयोऽब्धितुरगा रामाद्रयः सप्ततिः ।
पंचांगानि हयेषवो वसुकृता अष्टाग्नयः षड्यमा ।
विश्वे खं च्युतिकेंद्रके दशदशांशेषु स्थिता लिप्तिकाः ॥ १७ ॥
निजतुंगयुतो निशापतिर्द्विगुणार्केण हि मध्यमेन हीनः ।
च्युतिकेंद्रमितीर्यते फलं क्रियषट्के ऋणमन्यथा धनं स्यात् ॥१८॥

अं. वि. । षड्भाल्पे च्युतिकेंद्रेऽशदशकेषु स्थिता संस्कारकलाः क्रमेण—०, १३, २५ ३६, ४७, ५६, ६४, ६९, ७३, ७४, ७३, ७०, ६५, ५७, ४८, ३८, २६, १३, ०। निशापतिः रा. ५।११।५९।४२ निजतुंगेन रा. ७।७।१९।३६ युतः रा. ०।१९।

१९।१८ द्विगुणमध्यमसूर्येण रा. ११।४।३१।६२ विवर्जितश्च रा. १।१४।४७।४६ च्युतिकेंद्रमित्युच्यते। अनेन पूर्वोक्तपद्यात्साधितश्च्युतिसंस्कारः क. ५१।२२ अयं च्युतिकेंद्रस्य प्रथमराशिषट्कत्वाद्दृणम्।

खमित्यादिना। अंकविन्यास एव भाष्यम्। केंद्रवर्णनं यथा। निजतुंगेति। निशापतिः चंद्रः। रेखांतर-चर-भुजांतर-उदयांतरसंस्कारसंस्कृतो मध्यमचंद्रः। स चाभीष्टे ग्रामे स्पष्टार्कोदयकालिकः सिध्यति। स चंद्रो निजतुंगयुतो निजतुंगस्य मध्यमभोगेन युतः। द्विगुणार्केण मध्यमेन हीनः कर्तव्यः। लब्धं च्युतिकेंद्रमितीर्यते। एतत्केंद्रफलं क्रियषट्के मेषषट्के च्युतिफलं ऋणं अन्यथा तुलाषट्के धनं भवतीति। अथश्च्युतिफलकलाः पंचभागांतरसंभवाः प्रदिष्टाः। आचार्योक्ताः दशभागांतरप्रयुक्तास्तत्रैव बृहदंकैर्विन्यस्ताः। शून्यकेंद्रे फलं शून्यं भवतीति शून्यकेंद्रं कोष्टके न दर्शितम्। प्रथमदशलब्धौ फलांकः कोष्टके १२.७ क. दर्शितस्तस्यैव स्वल्पांतरादाचार्यैः १३ क. इति विन्यासः कृत इति। धनर्णतातु स्फुटैव। आचार्यैरेवोक्ता सा मूलश्लोके इति।

केंद्रभागाः	दशलब्धिः	च्युति कलाः	केंद्रभागाः	दशलब्धिः	च्यु. फ. कलाः	केंद्रभागाः	दशलब्धिः	च्यु. फ. कलाः
५		६.४	६५		६६.९	१२५		६१.४
१०	१	१२.७	७०	७	६९.५	१३०	१३	५७.४
१५		१८.९	७५		७१.५	१३५		५३.१
२०	२	२५.०	८०	८	७३.०	१४०	१४	४८.१
२५		३१.०	८५		७४.१	१४५		४३.२
३०	३	३६.६	९०	९	७४.३	१५०	१५	३७.७
३५		४२.१	९५		७४.२	१५५		३१.९
४०	४	४७.३	१००	१०	७३.४	१६०	१६	२५.८
४५		५२.१	१०५		७२.१	१६५		१९.५
५०	५	५६.४	११०	११	७०.२	१७०	१७	१३.१
५५		६०.४	११५		६७.८	१७५		६.६
६०	६	६३.९	१२०	१२	६४.८	१८०	१८	०.०

अत्रोपपत्तिः। अस्य संस्कारस्योपपत्तिरतीव जटिलस्वरूपा। उच्चगणितसापेक्षा च भवति। केवलमंकान्वेषणं प्रदर्श्यैव विरम्यते। तद्यथा—

च्युतिकेंद्रं = २ (चंद्रः – सूर्यः) – चंद्रमंदकेंद्रं।

= २ चं – २ सू – चं + चंद्रोच्चं।

= चं + चंद्रोच्चं – २ सूर्यः। इति केंद्रलक्षणं समुपपन्नम्।

अथ च्युतिकेन्द्रं ९० भवतु। एतत्केंद्रसंवादिफलं साधयामः। फलसमीकरणं यथा + ४४६७″ Sin च्यु. कें = स्वल्पांतरात् फलं भवति।

अथ प्रस्तुते केंद्रस्य नवत्यंशात्मकत्वात् नवत्यंशभुजज्यायाश्च रूपमितत्वात् फलं + ४४६७ विकलात्मकं भवति । तत् षष्टिभक्तं ७४ कला २७ विकलाः। आचार्योक्तफलश्रेण्यां दशमोंकः ७४ कलाः प्रदिष्टः कोष्टके च स नवमोंको भवाति। शून्याच्च दशमेंको भवति अत उपपन्नम्।

अथेदानीं मध्यमचंद्रे तिथिसंस्कारमाहुः—धनं खं चेति । तिथिसंस्कारः। तिथिर्नाम चंद्रसूर्ययोरंतरं। तदंतरावलंबिनः संस्कारस्य तिथिसंस्कार इति संज्ञा। अस्य कालावधिरेको मासः। परमं फलं धनर्णं ३६ कलाः। इदं च पादमध्ये भवति। अमायां पौर्णिमायां चेदं फलं शून्यं भवाति । तस्मादेव ग्रहणप्रसंगे नास्य बाधा भवति। अथेदानीं बीजं संस्कारश्चैतावधिकृत्य किंचिल्लिख्यते।

अथ बीजं दृगैक्यार्थमवश्यमप्यनुपपत्तिमत् । संस्कारश्चोपपत्तिमान्। सिद्धांतेषु ब्रह्मगुप्तलल्लश्रीपत्यादिभिर्बीजानि कल्पितानि संति (पश्य अस्मद्रचितशास्त्रशुद्धपंचांग-अयनांशनिर्णयः)। अत्र वयं पृच्छामः। यदि नामानुपपन्नानि बीजानि दीयंते तर्हि उपपत्तिमंतः संस्कारा किमु न देयाः। अर्थात् देया एव। अपरं च संस्कारो बीजाद्भिन्नः। अत एव चंद्रस्पष्टीकरणात्प्राक् मध्यमे चंद्रे च्युतितिथ्यादिकं यद्दीयते ते उपपत्तिमत्वात्संस्कारा न बीजानि। अर्थात्- "प्रत्यहं तिथिनक्षत्रयोगस्यानयने विधुः। अबीजसंस्कृतो ग्राह्यो ग्रहणादौ सबीजकः" इत्येतस्मिन्कल्पिते आधारवचने तिथ्याद्यानयने बीजनिषेधः कृतः। न तु केषांचिदपि संस्काराणां निषेधः। किंच ग्रहणानयने चंद्रे सर्वसंस्कारान् दत्वा बीजमप्युपलब्धं चेत् दृक्तुल्यतायै तदपि देयमिति विशेषेण कथितम्। अत एव तिथ्याद्यानयनप्रसंगेऽस्मत्तातपादैश्चंद्रे च्युतितिथ्यादिकर्षसंस्कारा एव प्रयुक्ता न किमपि बीजं ग्राह्यत्वेन निर्दिष्टम्। अर्थादेते ज्योतिःशास्त्रगौरवप्रदर्शकाश्चच्युतितिथ्यादिसंकारा देया इत्येव सिध्यति किं तस्य प्रतिपादनेनेत्यलम्

प्राचीनकाले वेधयंत्रवैकल्यात् बीजस्य च नियमाभावात् तिथिषु बीजनिषेध कृतः। न तु सूक्ष्मतिथिव्यावर्तनायेति । संस्काराणां तु नियतत्वात् ते सांगं वराहेण पंचसिद्धांतिकायां, मकरंदेन, मुंजालेन, अस्मत्तातचरणैश्च केतकीग्रहगणिते प्रतिपादिताः। अथ नवीनसंस्कारो मुंजालोपनिबद्धो यथा-

"इंदूच्चोनार्ककोटिघ्ना गत्यंशा विभवा विधोः।
गुणो व्यर्केंदुदोःकोट्यो रूपपंचाप्तयोः क्रमात्॥
फले शशांकतद्गत्योर्लिप्ताद्ये स्वर्णयोर्वधे।
ऋणं चंद्रे धनं भुक्तौ स्वर्णसाम्यवधेऽन्यथा॥ इति॥

अत्राह यल्लय्यार्यः स्वकृतकल्पवल्लीलघुमानसटीकायाम्—

"अथ चंद्रस्य ग्रहसमागमच्छायाशृंगोन्नतिदृक्साधने वटेश्वरसिद्धांतोक्त दृक्कर्मविशेषं श्लोकद्वयेनाह"-इति ॥ एतत् श्लोकद्वयं मुंजालोपनिबद्धमिति

विदुषां मतमासीत् । परंतु तद्वटेश्वरसिद्धांतगतामिति यल्लय्यार्यटीकातो ज्ञायते । अग्रे चाह श्रीयल्लयार्यः स्वकृतटीकायाम्—

एकादशाभिर्भागैर्विवर्जितैः शुद्धचंद्रगतिभागैः ।
स्फुटसूर्यात् चंद्रोच्चं त्यक्त्वा तत्कोटिजीवायाः ॥
गुणिता स्याद्गुणकारैर्धनर्णसंज्ञां प्रत्यात्येषा ।
शुद्धेंदौ स्फुटसूर्यं विशोध्य कोटिज्यकां भुजज्यां च ॥
ज्ञात्वा तयोर्धनाख्यामृणसंज्ञां वा यथोचितां कृत्वा ।
भुजकोटिज्ये गुणिते तेन गुणेनैव ते भुजे क्रमशः ।
रूपेण पंचभिर्ये लिप्ताद्ये शीतगोश्च तद्भुक्तौ ।
भवति फलैः शशिलिप्तयां गुणकभुजातुल्याभिन्ननामयुतौ ।
कुर्याद्रूपाप्तं यत् धनमृणमिंदोः क्रमाल्लिप्तयां ।
भिन्नाशाख्यौ स्यातां कोटिगुणा तद्धनं क्षयं कुर्यात् ॥ इति ॥

तथा च प्रशस्तिधराचार्यकृतलघुमानसटीकायां अस्योदाहरणं कृतमस्ति। अयं संस्कारश्च च्युतितिथिसंस्कारवद्भातीत्यलम्।

मध्यमचंद्रे तिथिसंस्कारः

(मूलं) धनं खं च सूर्या यमौष्ठाः स्वरामाः ।
समुद्राग्नयो वेदरामा नवौष्ठाः ।
कुपक्षा दिशोऽथ क्षयो द्वे च शक्राः ।
शरौष्ठाः सुराः षड्गुणाः षड्गुणाश्च ॥ १९ ॥
रदा वेदपक्षास्त्रिचंद्रा वियच्च ।
कलास्तैथिका संस्कृतिः स्याद् हिमांशोः ।
इयं स्वर्णता मध्यमे व्यर्कचंद्रे ।
ऽजषड्भे सति स्यात्तुलादौ विरुद्धा ॥ २० ॥

अं. वि. षड्भाल्पे तिथिकेंद्रेंऽशदशकेषु स्थितास्तिथिसंस्कारकलाः । मेषादिराशिषट्के धनं०, १२, २२, ३०, ३४, ३४, २९, २१, १०, ऋणं २, १४, २५, ३३, ३६, ३६, ३२, २४, १३, ०, तुलादिषट्के तु एत एवांकाश्चिन्हं व्यत्यस्य ग्राह्याः । उदाहरणम् । मध्यमचंद्रे रा. ५।११।५९।४२ मध्यमरविणा रा. ११।१७।१५।४६ रहिते जातं तिथिकेंद्रं रा. ५।२४।४३।५६ अनेन पूर्वश्लोकात्साधितस्तिथिसंस्कारः क. ६।५० तिथिकेंद्रस्य मेषादिषट्कत्वादुक्तचिन्हो नाम ऋणं । यदि

तिथिकेंद्रं रा. ६।५।१६।४ अभविष्यत् तदास्य षड्भाल्पीकरणाल्लब्धोऽयमेव संस्कारः क. ६।५० धनमभविष्यत्। तिथिसंस्कारश्लोके अंकानां या स्वर्णता निगदिता सा मेषादिराशिषट्के तिथिकेंद्रे सत्येव सत्या। तुलादिषट्के तु तेषां चिन्हव्यत्यासः कार्य इति यावत।

धनमिति। अत्रांकन्यास एव व्याख्यानं साधु। तिथिकेंद्रं=(चंद्रः − सूर्यः)[1] मध्यमरविहीनचंद्र एव केंद्रमित्यर्थः। अधस्तिथिफलकलाः पंचभागांतरसंभवाः प्रदिष्टाः। आचार्योक्ता दशभागांतरप्रयुक्तास्तत्रैव बृहदंकैर्विन्यस्ताः। शून्यकेंद्रे फलं शून्यमिति कृत्वा तत्फलं कोष्टके दर्शितम्। प्रथमदशलब्धौ फलांकः कोष्टके ११·९ क. दर्शितस्तस्यैव स्वल्पांतरादाचार्यैः १२ क. इति विन्यासः कृतः। धनर्णत्वं तु स्फुटमेवाचार्योक्त्या। गणनासमये सावधानतया धनर्णफलं ग्राह्यम्।

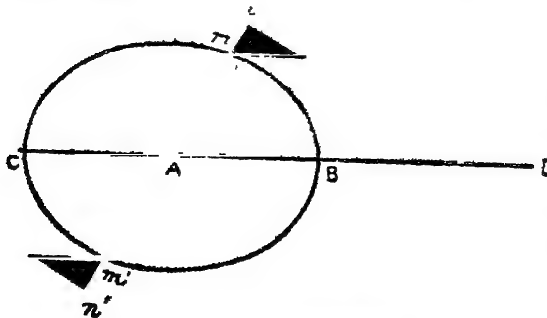
केंद्र भागाः	दश-लब्धिः	तिथि फ. कलाः	केंद्रभागाः	दश-लब्धिः	तिथि कलाः	केंद्रभागाः	दश-लब्धिः	तिथि कलाः
०	०	+०						
५		६·१	६५		+२५·४	१२५		−३५·१
१०	१	११·९	७०	७	२०·९	१३०	१३	३६·६
१५		१७·५	७५		१५·७	१३५		३७·१
२०	२	२२·४	८०	८	+१०·१	१४०	१४	३६·५
२५		२६·६	८५		४·१	१४५		३४·७
३०	३	३०·१	९०	९	−२·१	१५०	१५	३२·०
३५		३२·५	९५		८·२	१५५		२८·३
४०	४	३३·९	१००	१०	१४·२	१६०	१६	२३·७
४५		३४·३	१०५		१९·७	१६५		१८·४
५०	५	३३·६	११०	११	२४·८	१७०	१७	१२·६
५५		३१·८	११५		२९·१	१७५		६·४
६०	६	+२९·०	१२०	१२	−३२·६	१८०	१८	−०·०

अत्रोपपत्तिः। आदावंकानयनं प्रदर्शयिष्यामः। तद्यथा। संस्कारांकानयनाय सूत्रं यथा + २१४५″ Sin २ तिथिकेंद्रमिति स्वल्पांतरत इदं सूत्रं भवति। अत्र तिथिकेंद्रं ४५ भागा इति प्रकल्प्य Sin २ ति. कें = Sin ९०° = १

$\therefore$ २१४५″ × १ = २१४५ × $\frac{१}{६०}$ = ३५ कलाः

आचार्यैः प्रोक्ता येऽकास्तत्र चतुर्थपंचमयोर्मध्यस्थोऽकः ३४ भवति अस्मदंकस्तु ३५ कला आयातीति स्वल्पांतरात्सम्यगुपपन्नं सूत्रम्।

अथ वासनोच्यते। केंद्रे शून्यतुल्ये सति भूचंद्रसूर्याः समरेखाधिष्ठिता इति तु स्पष्टमेव। अर्थात् भूसूर्ययोर्मध्ये चंद्रस्तिष्ठति। तदा सूर्यपरमसंनिधानाच्चंद्रस्य सूर्यदिशि परमाकर्षणं भवति। परंतु चंद्रस्य यो वेगस्तस्य दिशा तत्र लंबरूपा। तेन स वेगः किंचित्कालं यावदप्रतिहतः प्रचलति। क्रमेणोपरि प्रथमपादांताभिमुखं पुरतो गच्छतश्चंद्रस्य गतौ दिग्भेदो जायते। तेन सूर्याकर्षणवशाद्गतिवृद्धौ हानिर्जायते। द्वितीयपादादारभ्य चंद्रापेक्षया भूरेव सूर्यसंनिकृष्टा। तेन भूकृतं चंद्रगोलबाधकमाकर्षणं हीयते। तेन द्वितीयपादांतं यावच्चंद्रगतिर्वर्धते। तृतीयपादे प्रथमवत्। चतुर्थे द्वितीयवत्। भूमध्यसूर्यमध्यसक्तरेखाभिमुखो यदा चंद्रस्तदा तस्य गतिरुपचीयते। तत्पराङ्मुखो यदा विधुर्धावति तदा गतिक्षयो भवतीति तात्पर्यार्थः। (आकृ. १९ पश्य)। आलेख्ये उपर्यधश्च त्रिकोणद्वयं दृश्यते। उपरिस्थत्रिकोणे m, n, अक्षराभ्यामग्रद्वयं निर्दिष्टं। तृतीयाग्रसंमुखं p इति वाचकैरक्षरं देयम्। तथैवाधस्थे त्रिकोणेऽपि m', n' अक्षराभ्यामग्रद्वयं निर्दिष्टं। तत्रापि तृतीयाग्रसंमुखं p' इत्यपि वाचकैरक्षरं देयम्। तथा च CAB रेखोपरि लंबरूपां PAQ रेखां (m बिंदोः पश्चात् P बिंदुः, m' बिंदोरग्रतः Q बिंदुः, P,m, बिन्द्वोर्मध्ये M, बिंदुः, A संनिधौ D सूर्यदिशि A′ बिंदुः, यथा स्यात्तथा)दत्त्वा पश्चादधो लिखितं वाचकैः पठनीयमिति विज्ञप्तिः। तिथिसंस्कारोपपत्तिरतीव रमणीया तस्मादेवात्र किंचिद्विस्तरेणोच्यते। A भूगोलः। तत्परितो PBQ मार्गेण चंद्रगोलः परिसरति। D = सूर्यगोलस्तावुभौ भूचंद्रौ आकर्षणद्वारा पीडयति। एवमवस्थिते यदा A,M गोलयोः D गोलात् तुल्यांतरे स्थितिः,D गोलस्याकर्षणं तयोरुपरि च समांतरदिशा भवति चेत् तदा D गोलकृताकर्षणबाधया A. M गोलयोः सापेक्षस्थितौ न कोऽपि भेदः। यदि नाम M गोलः A गोलापेक्षया D गोलस्य संनिकृष्टतरो नाम m बिंदौ भवति नाम AD अंतरापेक्षया mD अंतरं लघु भवति चेत् A गोलापेक्षया m गोलोपरि आकर्षणं अधिकं भवति। ततस्तस्याकर्षणस्य पृथक्करणेन mn, np इति प्रेरणाद्वयं लभ्यते। तत्र प्रथम (mn) स्तावत् (रेडियल फोर्स) त्रैजिकप्रेरणा द्वितीया स्पार्शिकप्रेरणा इति तयोः संज्ञा। स्पार्शिकप्रेरणया PAB संज्ञचतुर्थपदे m चंद्रगोलः P बिंदुतः प्रभृति B बिंदुपर्यंतं सर्वदा [illegible] आकृष्यते नाम तस्य गतिवृद्धिर्जायते। प्रथमपदे नाम B

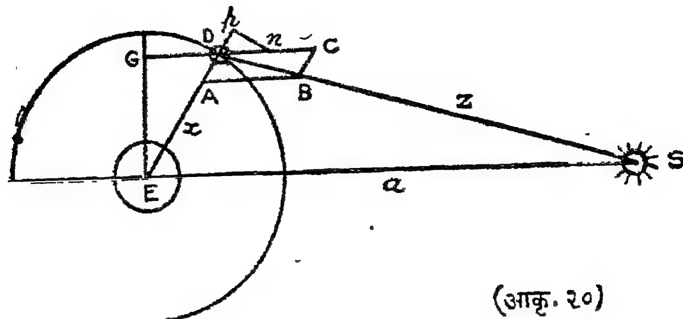


(आकृ. १९)

बिंदुतः Q बिंदुपर्यंतं च सूर्येण पश्चादाकृष्यते नाम तस्य गतिक्षयो भवतीति। एवमेव क्रमेण द्वितीयपदे भ्रमद्गोलो यदा m' स्थाने तिष्ठति तदा m' गोलापेक्षया A भूगोलोपरि आकर्षणमाधिकं भवति। तेन m' गोलः $m'p'$ मितया प्रेरणया विरुद्धादिशि समाकृष्टो भवति। अर्थात् $m'p'$ रेखायाः पृथक्करणेन m' गोलः Q बिंदुतः C पर्यंतं पुरत आकृष्यते इति सिध्यति। चतुर्थवत् द्वितीयपदेऽपि नाम तत्र समपदे गतिवृद्धिर्भवति। तयैव रीत्या तृतीयपदे C बिंदुतः P बिंदुपर्यंतं पश्चादपकृष्यते। अतस्तत्र प्रथमपदवद्गतिक्षयो भवति। अत्रोदाहरणं। यष्टेरेकस्मिन्नग्रे A गोलः। द्वितीयाग्रे m' चंद्रगोलः। गोलद्वयमपि याष्टिबद्धं कार्यम्। एवं कृते सति A गोले D गोलेनाकृष्टे सति A गोलो A बिंदुतश्च्युतः सन् AB रेखायां सूर्य D दिशि किंचिदूर्ध्वं A' बिंदौ गच्छति। अनेनोत्पन्नो नूतनः $\angle DA'm'$ कोणः पूर्व $\angle DAm'$ कोणापेक्षया गुरुर्भवति। $\angle m'A'C$ कोणश्च पूर्वकोणापेक्षया लघुर्भवति। अर्थात्तत्र गतिर्वर्धते। अनेनेदमुक्तं भवति। भ्रमत्पदार्थः DBC रेखासांमुख्येन परिसरति चेत्तस्य परिसरणं द्रुततरं भवति। तत्पराङ्मुखश्चेत् क्षयिष्णुगत्या भ्रमतीति तात्पर्यार्थः।

अथान्यदुदाहरणं दीयते। A भूगोलो भवतु। तत्परितः $C\,m\,B\,m'$ वर्तुलं समुद्रवलय भवतु। D बिंदौ चंद्रं प्रकल्पयामः। अथेदानीं समुद्रवलयसहिते भूगोले चंद्रेणाकृष्टे सति किं भवतीति विचारयामः। PB चतुर्थपदं BQ प्रथमपदं। P, Q बिंद्वोरपेक्षया B बिंदौ, सांनिहिततरत्वाच्चंद्राकर्षणमाधिकतरं भवति। आकर्षणाधिक्याच्चतुर्थप्रथमपदस्थाखिलजलबिंदवः B बिंदुं प्रति धावंति। तत्रैकं जलबिंदुं चंद्रं प्रकल्प्य, चतुर्थपदे सूर्यकर्षात् तस्य B बिंदुं प्रति पुरतो धावनाद्गतिवृद्धिः स्फुटा। प्रथमपदस्थजलबिंदुरूपचंद्रस्य B बिंदुं प्रति पश्चाद् धावनेन चंद्रगतिक्षयः स्फुटः। अथेदानीं द्वितीयतृतीयपदस्थजलबिंदुगतिं प्रपश्यामः। द्वितीयतृतीयपदयोर्यज्जलं तदपेक्षया भूगोलस्य चंद्रसांनिहितत्वात्स भूगोल एव चंद्रादिश्याकृष्यते। तेन द्वितीयतृतीयपदस्थजलबिंदवश्चंद्रविरुद्धादिशि अपनोदिताः C बिंदुं प्रति धावंति, तत्रैवविरुद्धाकर्षणाधिक्यादित्यर्थः। तत्रापि एकं जलबिंदुं चंद्रं प्रकल्प्य द्वितीयपदे तस्य C बिंदु प्रति पुरतो धावनात् गतिवृद्धिः स्फुटा। तृतीयपदस्थजलबिंदुरूपचंद्रस्य C बिंदुं प्रति पश्चाद् धावनेन गतिक्षयोऽपि स्फुट एव। इयमेवतिथिसंस्कारजन्यगतिभेदस्य वासना ज्ञेया।

अथान्यामाकृतिं २०पश्यामः (तत्रादौ ED=r भवतीति r अक्षरं लेख्यं।) तस्यां s. E यथासंख्यं सूर्यभूगोलो। D बिंदुनिष्ठो m चद्रो भवतु । a भूसूर्ययोरंतरं। Z सूर्याचंद्रमसोरंतरं। r चंद्रमध्यमसंदकर्णः। $\angle sED = x$ भागाः। एवमवस्थिते $\frac{s}{a^2}$ तुल्यं सूर्यकृतं भूगोलोपरि आकर्षणं भवति। सूर्यकृतं चंद्रगो-



(आकृ. २०)

लोपरि $\frac{s}{Z^2}$ सममाकर्षणम्। तथा च $\frac{E+M}{r^2}$ समं भूगोलचंद्रयोः सूर्यगोलोपरि आकर्षणं भवति। एवमवस्थिते DCBA समांतरभुजचतुरस्रस्य DB कर्णो भवति। अर्थात् चंद्रगोले सूर्यस्य यदाकर्षणमानं तन्निदर्शकं DB रेखादैर्घ्यं भवतीति। एतदाकर्षणस्य पृथक्करणेन AD समं चंद्रे भुव आकर्षणं DC समं चंद्रे सूर्याकर्षणं। तत्र △CDB. DsE त्रिकोणौ सरूपौ। अतः, $a : Z :: CD : DB$। अत्र $DB = s \div Z^2$ एतदुत्थापनेन $CD = as \div Z^3 \ldots (१)$

अनेनैव प्रकारेण $\frac{r}{Z} = \frac{DA}{DB}$; $\therefore DA = \frac{rs}{Z^3}$ ... ... (२)

एतानि मानानि जातानि। (अत्र $r = ED =$ चंद्रकर्ण इत्युक्तमेव)

अथ भवतु $\angle sED = x$ कोणः। तेन $DG = r\cos x$ भवति। $\angle DsE$ कोणः सप्तकलातो नाधिको भवति इति कृत्वा तस्यातिलघुत्वात् sDG अस्या वक्ररेखाया सरलरेखात्वेनाभ्युपगमे न हानिः।

यदि नाम भूगोलेऽपि सूर्यकृताकर्षणं DC तुल्यमेव चेत् चंद्रभुवोः सापेक्षस्थितावविकारःस्यादेवेति पूर्वमेव प्रतिपादितम्। किंतु भूगोले सूर्याकर्षणस्य $s \div a^2$ तुल्यत्वात् तत् चंद्रगोले यत्सूर्याकर्षणं तदपेक्षया न्यूनं वर्तते यतो भूगोलः सूर्यात् चंद्रापेक्षया विप्रकृष्टतरः।

DC समे चंद्रगोले सूर्यकृतं यदाकर्षणं तस्याधिकत्वात् भूगोले सूर्यकृतमाकर्षणं Cn तुल्यं प्रकल्प्य तत् CD रेषातः संशोध्य शेषं Dn चंद्रगोले आकर्षणाधिक्यं ज्ञापयति। ततो Dn आकर्षणाधिक्यस्य पृथक्करणेन त्रैजिकस्पार्शिक प्रेरणयोःसाधनं यथा—

$$Dn = CD - Cn = \frac{as}{Z^3} - \frac{s}{a^2}; \text{ वा } Dn = as\left(\frac{1}{Z^3} - \frac{1}{a^3}\right) \ldots \quad (३)$$

एतत् Dn रेषामूल्यस्य सापेक्षाविकार (disturbing force) इति संज्ञा।

एतस्य सापेक्षविकारस्य पृथक्करणेन $Dp.\ pn$ प्रेरणाद्वयमधिगम्यते । तयोर्मूल्य-साधनं यथा, $\angle nDp = x$ तस्मात्

$$\therefore \quad Dp = sa\left(\frac{1}{Z^3} - \frac{1}{a^3}\right)\cos x \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (४)$$

$$\text{तथा च } Pn = sa\left(\frac{1}{Z^3} - \frac{1}{a^3}\right)\text{Sin } x \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (५)$$

अथ $DA = rs \div Z^3$ अयं धनात्मको भागः । Dp भागश्च ऋणात्मकः । एतयोरंतरं त्रैजिकप्रेरणा भवति । तद्यथा—

$$Sa\left(\frac{1}{Z^3} - \frac{1}{a^3}\right)\cos x - \frac{rs}{Z^3} = \text{अंतरं त्रैजिकप्रेरणा भवति ।} \ldots (६)$$

Pn स्पार्शिकप्रेरणा भवति । यदा x कोणः नवत्यंशतुल्यो भवति तदा $\cos x = 0$, $sD = sE$ अथवा $Z = a$ भवति । एतदुत्थापनेन समीकरणे षष्ठे—

$$\text{त्रैजिकप्रेरणा} = -\frac{rs}{a^3} \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots (७)$$

इयं प्रेरणा च, $x = ९०$ भूतत्वात् विषमपदांते सिध्यति ।

अर्थात् तत्र भूकृतं चंद्रगोले आकर्षणं परमं भवतीति ।

यदा च $x = 0$, तदा $\cos x = १$, भवति । तेन (६) समीकरणेन

$$\left.\begin{array}{l}\text{त्रैजिक}\\ \text{प्रेरणा}\end{array}\right\} = \frac{sa}{Z^3} - \frac{sa}{a^3} - \frac{rs}{Z^3} = \frac{s(a-r)}{Z^3} - \frac{sa}{a^3}; \text{ इति}$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{तत्र स्वल्पांतरात्}\\ Z{=}a{-}r\text{,प्रकल्प्य}\end{array}\right\} = \frac{s}{(a-r)^2} - \frac{s}{a^2} = s\left(\frac{+२\,ar - r^2}{a^2\ (a-r)^2}\right); \text{ इति}$$

अत्र r^2 इदं लघु वर्ततेऽतस्तत्त्यक्त्वा, तथा च, $a - r$ स्थाने r पदस्य लाघवात्तत्त्यागेन a अवशिष्यते । एतदुत्थापनेन त्रैजिकप्रेरणा

$$= S\left(\frac{+2\,ar - r^2}{a^2\ (a-r)^2}\right) = \frac{s.\ 2\,ar}{a^2 \cdot a^2} = \frac{2\,rs}{a^3}; \text{ इति ।}$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{तथैव } x = १८० \text{ यदा भवंति तदा}\\ \cos x = -१\text{, ततस्त्रैजिकप्रेरणा}\end{array}\right\} = \frac{s}{a^2} - \frac{s(a+r)}{Z^3};$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{अत्र } Z{=}a{+}r \text{ इति स्वल्पांतरात्प्र-}\\ \text{कल्प्यैतदुत्थापनेन त्रैजिकप्रेरणा}\end{array}\right\} = \frac{२\,rs}{a^3};$$

इत्येतदेव सिध्यति । अनेन विषमपदांते त्रैजिकप्रेरणाया यन्मूल्यं लभ्यते (पश्य समीकरणं ७) तस्य द्विगुणं व्यस्तचिन्हं मूल्यं युग्मपदांते सिध्यति इति बोध्यं

भवति। एवं विषमपदांतेऽयं त्रैजिकप्रेरणाभागो भूगोलकृतं चंद्रगोले यदाकर्षणं तत् वर्धयते युग्मपदांते च क्षीणं करोति।

अथेदानीं पदमध्ये यत्राकर्षणं नाधिकं न च हीनं भवति तथाभूतं स्थानसाधनं कुर्महे। तद्यथा—

$$sa\left(\frac{1}{Z^3}-\frac{1}{a^3}\right)\cos x-\frac{rs}{Z^3}=० \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (८)$$

आकृतौ sDG रेखां स्वल्पांतरात् sE रेखातुल्यां प्रकल्प्य $sDG = a$; वा, $sD + DG = a$; वा, $Z + r\cos x = a$;

वा, $Z - r\cos x = a$। तस्मात् $Z = a \pm r\cos x \quad \dots \quad (९)$

एतन्मूल्यं अष्टमसमीकरणे समुत्थाप्य—

$$\frac{sa\,(a^3 - Z^3)\cos x}{Z^3 a^3}-\frac{rs}{Z^3}=०$$

$$\therefore (a^3 - Z^3)\cos x = ra^2 \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (१०)$$

नवमसमीकरणस्य घनीकरणेन—

$$Z^3 = a^3 \pm ३\, a^2 r\cos x \pm ३\, ar^2\cos^2 x \pm r^3\cos^3 x.$$

अत्र a अपेक्षया r लघु यस्मात् भवति तस्मात् तस्य r पदस्य वर्गो घनो वा अत्यल्पोऽतस्तस्यागेन $Z^3 = a^3 \pm ३\, a^2\, r\cos x$, भवति। अथवा $(a^3 - Z^3) = \mp ३\, a^2\, r\cos\, x$, सिध्यति। इदं दशमसमीकरणे उत्थाप्य $\mp ३\, a^2\, a\cos^2 x = ra^2$। ततः $\mp ३\cos^2 x = १$। तस्मात्—

$\therefore \cos x = \sqrt{\frac{1}{3}}$। तस्मात् x = ५४ अं. ४४ क. सिद्धाः।

अर्थाद्विषमपदांतसंनिधौ ३५ भागाः १६ कला इति सिध्यति। विषमपदात्पुरतः पश्चात् च ३५ भागसंख्यां यावत् चंद्रगोले भूगोलाकर्षणं वर्धते। तथा च युग्मपदांतात्पुरतः पश्चाच्च ५४ भागपर्यंतं चंद्रगोले सूर्याकर्षणसद्भावात् भूगोलाकर्षणं न्यूनं भवतीत्यर्थः। अथेदानीं चंद्रकक्षायां स्वाभीष्टस्थले त्रैजिकप्रेरणासाधनं यथा। तद्रूपं—

$Sa\left(\frac{१}{z^3}-\frac{१}{a^3}\right)\cos x-\frac{rs}{Z^3}$; भवति। अस्मिन्—

$Z = a \pm r\cos x$; अथवा, $Z^3 = a^3 \pm ३\, a^2 r\cos x$, इदमुत्थाप्य—

Z अक्षरं च समार्ज्य लब्धं स्वाभीष्टत्रैजिकप्रेरणामानं $\Big\} = \frac{rs\,(३\cos^2 x - 1)}{a^3}$; इति।

$$\left.\begin{array}{l}\text{तथैव स्पार्शिक-}\\ \text{प्रेरणामानं}\end{array}\right\} = \frac{३\, rs.\cos x \operatorname{Sin} x}{a^3} = \frac{३\, rs.\, २\cos x.\operatorname{Sin} x}{२\, a^3}$$

$$= \frac{३\, rs.\operatorname{Sin} २x}{२a^3},$$

इति मानं सिध्यति। यदा च $x = o$, यदा च $x = ९०$, तदा $२x = १८०$ भागास्तदा इदं फलं शून्यं भवति। अर्थायुग्मपदांते चायं तिथिसंस्कारः शून्यं भवति।

यदा $x = ४५^c$ तदा $२x = ९०$ भवति अर्थात्तदा फलं परमं भवति नाम विषमयुग्मपदयोर्मध्ये इदं फलं परमं भवति तस्य मानं च ३५ कलात्मकमस्ति। अयमेव तिथिसंस्कार इति प्रतिपाद्यते बुधैरित्यलम्।

अनेनैव हेतुना विषमपदांतात्प्रभृति युग्मपदांतावधि चंद्रगतिर्वर्धतेऽन्यथा क्षीयते। अतएव अनेन संस्कारेण चंद्रगतिर्युग्मपदांते वर्धिता विषमपदांते च क्षीणाऽनुभूयते। अथेदानीं मध्यमचंद्रे मंदफलसंस्कारमाहुः—

मध्यमचंद्रे मंदफलसंस्कारः।

वियच्च कुरसा धरादिनकरा गजाश्वस्थिरा।
धरागुणयमा नगाचलकरा कलापावकाः।
नगाब्धिदहना हयर्तुदहना गजाग्न्यग्नयः।
रसाचलगुणा गुणांगदहना नवाग्न्यग्न्ययः ॥२१॥

त्रिशून्यदहना रसाक्षयमला धराविंशति-
र्गजाग्निशशिनः खसप्त खमितींदुकेंद्रे फलम्।
तुलादिरसभे धनं त्वितरथा क्षयः स्यादिदं।
पुरोक्तमपि शिष्यविस्मृतिभयात्पुनः सूचितम् ॥२२॥

अं. वि.। चंद्रस्य षड्भाल्पे मंदकेंद्रेऽशदशकेषु स्थितं मंदफलं कलात्मकं क्रमेण ०, ६१, १२१, १७८, २३१, २७७, ३१६, ३४७, ३६७, ३७८, ३७६, ३६३, ३३९, ३०३, २५६, २०१, १३८, ७०, ०

वियच्चेति। अंकन्यास एवालम्। प्रतिपंचभागांतरसंभवं चंद्रमंदफलं निर्दिष्टमस्माभिः। दशलब्धिरपि तत्रैव दर्शिता। आचार्योक्तांकाः बृहदक्षरैर्निर्दिष्टा। धनर्णवासना स्फुटैव पूर्वोक्त्येति। शून्य केंद्रे सति शून्यं फलं कोष्टके निर्दिष्टम्

केंद्र भागाः	दृश-लब्धिः	मंदफल कलाः	केंद्रभागाः	दृश-लब्धिः	मंदफल कलाः	केंद्रभागाः	दृश-लब्धिः	मंदफल कलाः
०	०	०						
५		३०·९	६५		३३२·७	१२५		३२२·१
१०	१	६१·४	७०	७	३४६·८	१३०	१३	३०२·८
१५		९१·८	७५		३५८·४	१३५		२८०·८
२०	२	१२१·५	८०	८	३६७·५	१४०	१४	२५६·४
२५		१५०·५	८५		३७३·९	१४५		२२९·७
३०	३	१७८·५	९०	९	३७७·६	१५०	१५	२०१·०
३५		२०५·३	९५		३७८·४	१५५		१७०·४
४०	४	२३०·९	१००	१०	३७६·३	१६०	१६	१३८·२
४५		२५४·९	१०५		३७१·३	१६५		१०४·८
५०	५	२७७·३	११०	११	३६३·४	१७०	१७	७०·४
५५		२९७·८	११५		३५२·५	१७५		३५·४
६०	६	३१६·४	१२०	१२	३३८·७	१८०	१८	०·०

"प्रतिकंचुककृत्कृतघ्नविद्वत्पतिताधार्मिकमूर्खदुर्जनेभ्यः।
ग्रहतंत्ररहस्यमप्रदेयं ददतःस्यात् सुकृतायुषोर्विनाशः॥ अ.२० श्लो.२६
भक्ताय शिष्याय चिरोषिताय गुणोपपन्नाय च देयमेतत्।
भ्रात्रे च मित्राय च सूनवे च सुदुर्लभं स्यादिहगोलतत्त्वम्॥२७॥

इति सिद्धांतशेखरवचननिकषे संघृष्टो यः सच्छिष्यस्तस्य अंकविन्यास-विस्तारादिप्रकियामग्नस्यानुकंपया क्षयधननियमं स्मारयंति-पुरोक्तमपीत्यादिना।

अत्रोपपत्तिःदिक्। मंदफलसूत्रं सूक्ष्मोच्चगणितसंभूतं यथा- (पश्य पृ.९८)

सूत्रं $= २ e \operatorname{Sin} nt + \frac{५}{४} e^{२} \operatorname{Sin} २nt + \frac{१३}{१२} e^{३} \operatorname{Sin} ३ nt - \frac{e^{३}}{४} \operatorname{Sin} nt$;

अत्र e = च्युतिः = ·०५४९; $e^{२}$ = ·००३०१४; त्रिज्याचापे २०६२६५ विकलाः। तस्मात् e = २०६२६५ × ·०५४९ = ११३२४″। $२e$ = ३७७·४ कलाः एवं पूर्वोक्तसूत्रगतप्रथमपदं $= २e \operatorname{Sin} nt$ = ३७७′·४ $\operatorname{Sin} nt$ इति लब्धं। एवमेव सूत्रगतानि सर्वाणि पदान्यन्विष्य चंद्रमंदफलनिदर्शकं सूक्ष्मं सूत्रमिदं भवति। तद्यथा-

चं. मं.फलं = ३७७·४ Sin केंद्रं + १२·९ Sin २· कें. + ०·६ Sin ३· केंद्रं।

एतस्मात्सूत्रादंकान्संसाध्यांतात्प्रभृति व्यस्ताः आचार्योक्तक्रमेणांका भवंतीत्यलम्। अथेदानीं स्वविक्षेपवृत्ते यः स्पष्टचंद्रस्तस्य स्वरूपमाहुः—

विक्षेपवृत्ते स्पष्टचंद्रः।

च्युतितिथिफलयुक्तश्चंद्रमाः स्वोच्चहीनो।
भवति हि मृदुकेंद्रं तद्भवा मांदलिप्ताः।

च्युतितिथिफलयुक्तेऽब्जे युताश्चेत्स एव।
निगदितसमये स्वक्षेपवृत्ते स्फुटः स्यात् ॥२३॥

अं. वि.। उदाहरणं। सूर्योदये मध्यमचंद्रः रा. ५।११।५९।४२ च्युतिफलं ऋ. क. ५१।२२, तिथिफलं ऋ. क. ६।५०। आभ्यां संस्कृतो जातो **निजमध्यमः** रा. ५।११।१।३०, अयं स्वोच्चेन रा. ७।७।१९।३६ रहितः सन् यच्छेषं **तन्मंदकेंद्रं** रा. १०।३।४१।५४ अस्य षड्भाधिक्यादिदं चक्राद्विशोध्य कृतं षड्भाल्पं रा. १।२६।१८।६ अस्माल्लब्धं **चंद्रमंदफलं** धनं अं. ५।१।३४, अनेन च्युतितिथिफलयुक्तश्चंद्रः रा. ५।११।१।३० संस्कृतः सन् जातः स्वक्षेपवृत्ते नाम स्वीयकक्षायां **मंदस्पष्टः** रा. ५।१६।३।४;

च्युतितिथीति। च्युतितिथिफलयुक्तात् चंद्रमसः स्वोच्चं विहाय मंदकेन्द्रं लभ्यते। तेनोपकरणेन मंदफलमानीय बैजिकरीत्या च्युतितिथिफलयुक्ते चंद्रे तत्फलं योज्यं तेन निगदितेष्टसमये स्वक्षेपवृत्ते स्पष्टचंद्रो भवतीति सरलमेव। प्रागुक्तरीत्या वासना स्फुटैवेति। अथेदानीं सर्वेषां ग्रहाणां स्थितिः क्रांतिवृत्तसापेक्षैव प्रतिपाद्येति ज्योतिर्विदां संकेतमनुसृत्य विक्षिप्तवृत्तीयस्पष्टचंद्रं क्रांतिवृत्ते प्रक्षेपयंति—

क्रांतिवृत्ते स्पष्टचंद्रः।

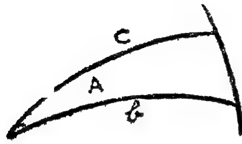
व्यगुविधुकरणेनाभ्रद्विवेदर्तुसप्ता-।
द्रिरसयुगयमाभ्रेभ्यः समासाद्य लिप्ताः।
उदयविवरवद्वै क्षेपवृत्तीयचंद्रे।
स्वमृणमिह कृताः स्यात्क्रांतिवृत्तीयचंद्रः ॥२४॥

अं. वि.। **राहुसंस्कारः** कला ०,२,४,६,७,७,६,४,२,०, यथा उदयांतरसंस्कारः सायनसूर्यस्य पदमनुसृत्य धनर्णं भवति तथैवायं राहुसंस्कारो विराहुचंद्रस्य पदमनुसरति। विराहुचंद्रे विषमपदस्थिते राहुसंस्कारः ऋणं समपदस्थिते धनमिति यावत्। **उदाहरणम्**। क्षेपवृत्तीयचंद्रः रा. ५।१६।३।४ राहुणा रा. ०।७।२२।९ रहितः शेषं राहुसकाशाच्चंद्रपर्यंतमतरं रा. ५।८।४०।५० अस्य भुजः रा. ०।२१।१९।५ अनेन पूर्वपद्याल्लब्धाः कलाः ४ धनं। यतोऽत्र विराहुचंद्रो द्वितीये नाम समपदे तिष्ठति। आभिः क्षेपवृत्तीयचंद्रः संस्कृतः सन् जातः क्रांतिवृत्ते स्पष्टचंद्रः रा. ५।१६।७।४।

व्यगुविधुकरणेनेति। विक्षिपवृत्तीयश्चंद्रो राहुणा हीनितो लब्धं परिणति केन्द्रं भवति। तेन केन्द्रेण दशभक्तेन सैकफलांकतुल्योंको ग्राह्यः। उदयविवर-

वत् उदयांतरसंस्कारवत्। प्रथमतृतीयपदयोः ऋणं द्वितीयचतुर्थपदयोर्धनमित्यर्थः। पदारंभे पदांते च फलं शून्यं भवति पदमध्ये च परमं भवतीति गोलेन स्फुटं भवति।

अत्रोपपत्तिः। राहुबिंदोरेवास्य संस्कारस्य संभवः अत उक्तं व्यगुरिति। राशित्रयांतरे चंद्रकक्षाखंडं क्रांतिवृत्तखंडं च तुल्ये भवतः। अतस्तत्र संस्कारो नास्ति। अत एव राशित्रयस्य नवखंडानि कृत्वा फलसाधनार्थं अंकनवकमेव पठितमाचार्यैः। एते एवांका व्यस्ता द्वितीयपादोपयुज्या भवंतीति। अथांकोत्पादनं यथा (पश्य आकृ. २१)। ज्ञातराशयः। A = चंद्रविक्षेपांशाः = ५।९, C = चंद्रकक्षांशाः = ३० भवंतु। अत्र b = क्रांतिवृत्ते भागा ज्ञेयाः। एतदर्थे सूत्रं यथा- $\tan b = \tan c. \cos A$ अथवा अस्मिन्सूत्रे, $b. c.$ A एतेषां मूल्योत्थापनं कृत्वा समीकरणं यथा—



(आकृ. २१)

$\tan$ क्रांतिवृत्तीयखंडं = $\tan$ चंद्रकक्षाखंडं ३० × $\cos$ विक्षेपांशाः ५।९।

एतत्समीकरणभंगेन, b. गोलीयभुजः = २९।५४ भागादिसमो लभ्यते। एवं चंद्रभोगो विक्षेपवृत्ते ३० भागाः। चंद्रभोगः क्रांतिवृत्ते २९।५४ भागादिः। अंतरं ६ कलाः। आचार्यैरंकावल्यां चतुर्थो राश्यंतरेंकः ६ पठित इत्युपपन्नम्। इतोऽपि स्पष्टतरोपपत्तिर्लिख्यते। १०० पृष्ठनिष्ठां १८आकृतिं पुरतः संस्थाप्य तत्र CQ रेखा अग्रे वर्धनेन वर्तुलपरिधिस्पर्शिनी कार्या। यत्र सा वर्तुलं स्पृशति तत्र T बिंदुर्देयः। QT रेखोपरि PV लंबरेखा देया। एवं कृत्वा AKOPTB क्रांतिवृत्तं। ALQB ग्रहकक्षा ज्ञेया। ACB संपातरेषा। Q = विक्षेपवृत्ते ग्रहस्थानं भवति। KBL अयं गोलीयविक्षेपकोणो भवति। अष्टादशालेख्ये CLK रेषा, MQP रेषा CQVT रेषा PV रेषा चास्माभिरपेक्ष्यंतेऽतस्ता एव मनसि ध्येयाः KBL विक्षेपकोणे शून्यतुल्ये सति ALQB दीर्घवर्तुलार्धस्य AKPB वर्तुलार्धेन सह समरूपता स्यान्नाम L बिंदुः K बिंदौ, Q बिंदुः P बिंदौ पतेत्। नाम Q बिंदुस्थग्रहस्य क्रांतिवृत्ते P बिंदौ स्थानं स्यात्। BQ चापश्च BP चापेन तुल्यः स्यात्। किंतु विक्षेपहेतोः P स्थानं Q बिंदुपर्यंतं AB व्यासं प्रति पश्चाद्गतम्। तत्र CQT रेषा कृताचेत् P ग्रहस्य T बिंदौ क्रांतिवृत्तपरिधौ परिणतं स्थानं भवति। P ग्रहः क्रांतिवृत्तसंचारी स्याच्चेत् सः P बिंदौ दृश्यः स्यात्। परंतु तस्य विक्षेपवृत्ते भ्रमणात् तस्य T इदं क्रांतिवृत्तपरिणतं स्थानं भवति। तत्र QT रेखा ग्रहशरस्योत्क्रमज्यासमा भवति। अर्थात् BTP चापः, PBQ गोलीयकोणः एतयोर्ज्ञानेन PT चापस्य अथवा तस्य या भुजज्या PV रेषा तस्या मानमन्वेषणीयं भवति। तत्र BTP चापो ग्रहस्य विक्षेपवृत्तीयः भागन-

भोगः। BT चापश्च तस्यैव ग्रहस्य क्रांतिवृत्तपरिणतभोगः। एतयोर्यदंतरं TP चापः तस्यैव परिणतिसंस्कार इति संज्ञा। दीर्घवर्तुलधर्मानुसारेण—

$$\frac{CK}{LK} :: \frac{MP}{QP}; \therefore QP = \frac{LK.\ MP}{CK} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१)$$

CQM, PVQ एतयोस्त्रिकोणयोः सरूपत्वात्—

$$\frac{QC}{CM} :: \frac{QP}{PV}; \therefore PV = \frac{CM.\ QP}{QC} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (२)$$

द्वितीयसमीकरणे प्रथमसमीकरणगत QP मूल्योत्थापनेन—

$$PV = \frac{CM.\ LK.\ MP}{CK.\ QC} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (३)$$

अत्र PV = परिणतिज्या। CM = पातोनग्रहकोटिज्या। LK = विक्षेपोत्क्रमज्या = (१ − कोटिज्या)। MP = पातोनग्रहज्या। CK = त्रिज्या = १। QC = शरकोटिज्या = १ स्वल्पांतरात्। विक्षेपाणां स्वल्पत्वात् QC = १ ग्रहणे न हानिः। तृतीयसमीकरणे एतत्संज्ञोत्थापनेन—

परिणतिज्या = पातोनग्रहकोटिज्या × विक्षेपोत्क्रमज्या × पातोनग्रहज्या;

∴ Sin परिणतिः = cos पातोनग्रहः × Sin पातोनग्रहः × विक्षेपोत्क्रमज्या;

चापयोरिष्टयोर्दोर्ज्ये मिथः कोटिज्यका हते-इति भास्करवचनेन—

Sin परिणतिः = ½ Sin २. पातोनग्रह × विक्षेपोत्क्रमज्या;

आलेख्यात् प्रथमतृतीयपदयोरियं परिणतिः क्षया युग्मपदयोश्च धनरूपेति यस्मात्स्फुटं भवति तस्मात्—

∴ Sin परिणतिः = − १ (½ Sin २. पातोनग्रहः × विक्षेपोत्क्रमज्या) इति परिणतिसंस्कारसूत्रं सिद्धम्।

अथानेन सूत्रेणांकसाधनं यथा-पूर्वोक्तमुदाहरणमेव गृहीत्वा—

½ Sin २. पातोनग्रहः = ½ Sin ६० = ·४३३ ... अ

विक्षेपोत्क्रमज्या = (१ − cos ५।९) = ·००४ ... ब

∴ (अ × ब) × − १ = ·४३३ × ·००४ × − १ = ·००१७३ × − १

∴ परिणतिज्या = − ·००१७३; विलोमविधिना—

∴ परिणतिः = − ५·९ कलाः। अत उपपन्नम्।

अथ चंद्रो भूगोलमभितो २७·३२१६६ दिवसेषु पर्यटति। तस्मात् ३६० ÷ २७·३२१६६ = ७९०·६ कलात्मका मध्यमगतिर्जाता। नीचोच्चबिंदुमध्ये यदा चंद्र आयाति तदा दिनद्वये मध्यमस्पष्टगतितुल्यत्वं भवति। तादितरदिनेषु न्यूनाधिका गतिर्भवति। तस्मात्तत्स्पष्टीकरणार्थं गतिसंस्कारा उक्ताः। तत्रादौ चंद्रगतेश्च्युतिफलमाहुः—

अथ चंद्रस्य दिनगतेः स्पष्टीकरणम् ।

आदौ चंद्रगतेश्च्युतिफलम् ।

(मूलं) ऋणं तिथितिथींद्रवासवभवाकषड्वेद भू- ।
कला अथ धनं कुवेदहयनंदरुद्रास्तथा ।
त्रयोदश चतुर्दशाथ किल षोडश त्रिः स्थिताः ।
फलं दिनगतेर्भवेद् हिमकरस्य केंद्राच्च्युतात् ॥२५॥

अं. वि. । चंद्रगतेश्च्युतिफलम् कलाः ऋणं १५,१५,१४,१४,११,९,६,४, १, धनं १,४,७,९,११,१३,१४,१६,१६,१६,

उदाहरणम् । च्युतिकेंद्रं रा. १।१५ अस्माच्च्युतिफलं ऋ. क. १० ।

ऋणमिति केंद्रात् च्युतात् च्युतिकेंद्रात् इत्यर्थः । शेषमंकन्यासेन स्पष्टं भवति । अधःकोष्टके ५ भागांतरा अंका दर्शिताः । धनर्णत्वं आचार्योक्तं बोध्यम् ।

च्युति केंद्रं	दशलब्धिः	ग. च्यु. फलं	च्युति केंद्रं	दशलब्धिः	ग. च्यु. फ. क.	च्युति केंद्रं	दशलब्धिः	ग. च्यु. फ. क.
०	०	−१५.५						
५		१५.४	६५		−५.०	१२५		+१०.३
१०	१	१५.०	७०	७	३.९	१३०	१३	११.४
१५		१४.६	७५		२.६	१३५		१२.३
२०	२	१४.२	८०	८	−१.४	१४०	१४	१३.२
२५		१३.५	८५		०.०	१४५		१४.१
३०	३	१२.९	९०	९	+१.४	१५०	१५	१४.७
३५		११.८	९५		२.८	१५५		१५.२
४०	४	१०.८	१००	१०	४.२	१६०	१६	१५.६
४५		९.८	१०५		५.५	१६५		१६.०
५०	५	८.८	११०	११	६.७	१७०	१७	१६.३
५५		७.४	११५		८.०	१७५		१६.३
६०	६	− ६.३	१२०	१२	+९.२	१८०	१८	+१६.१

अथेदानीं चंद्रगतेस्तिथिफलमाहुः—

चंद्रगतेस्तिथिफलम्.

(मूलं) मनुरविनववेदाः स्युर्धनं भूरसाशा ।
रवितिथितिथिसूर्या नंदवेदा ऋणं स्युः ।

क्रुरसदशसुरेंद्रा द्विः शरेलाः स्वमेता ।
द्युगतिफलकलाः स्युस्तैथकेंद्राश्रिताश्च ॥२६॥

अं. वि. । चंद्रगतेस्तिथिफलं क. धनं १४,१२,९,४ ऋणं १,६,१०,१२, १५,१५,१२,९,४, धनं १,६,१०,१४,१५,१५,

उदाहरणम् । तिथिकेंद्रं रा. ५।२५ अस्मात्तिथिफलं ध. क. १५।

मनुरवीति । तैथकेंद्राश्रिताः तिथिकेन्द्रोत्था इत्यर्थः। शेषस्पष्टीकरणं अंकन्यासेनैव यथा–कोष्टके विलोक्यं । धनर्णत्वमाचार्यैरुक्तम् ।

केंद्र भागाः	दृश-लब्धिः	ग. ति. फ. क.	केंद्रभागाः	दृश-लब्धिः	ग. ति. फ. क.	केंद्रभागाः	दृश-लब्धिः	ग. ति. फ. क.
०	०	+१४·४						
५		१३·७	६५		–१२·०	१२५		–१·९
१०	१	१२·४	७०	७	१३·३	१३०	१३	०·८
१५		१०·८	७५		१४·३	१३५		३·५
२०	२	८·८	८०	८	१४·९	१४०	१४	६·०
२५		६·५	८५		१५·०	१४५		८·५
३०	३	+४·१	९०	९	१४·६	१५०	१५	१०·५
३५		–१·६	९५		१३·८	१५५		१२·३
४०	४	१·०	१००	१०	१२·५	१६०	१६	१३·७
४५		३·५	१०५		११·०	१६५		१४·९
५०	५	६·०	११०	११	९·०	१७०	१७	१५·४
५५		८·२	११५		६·८	१७५		१५·६
६०	६	–१०·३	१२०	१२	–४·४	१८०	१८	–१५·२

अथेदानीं चंद्रगतेर्मंदफलसंस्कारमाहुः—

चंद्रगतेर्मंदफलम् ।

(मूलं) अशीतिरष्टसप्ततिर्युगाद्रयो नगर्तवो ।
नवेषवो नवाब्धयो गजाग्नयः शराश्विनः ।
भवा ऋणं कृता नवेंदवो युगाग्नयस्तथा ।
नवाब्धयस्त्रिषाष्टिरब्धिपर्वतास्त्रिवारणाः ॥२७॥
नवोरगा यमग्रहा यमग्रहाः कला धनं।
फलं विधोरहर्गतेस्तदीयमंदकेंद्रजम् ।

तुलादिषड्गृहस्थिते विशेष एक उच्यते ।
त्रयोदशांशयुक्तमंदकेंद्रतः फलं हरेत् ॥२८॥

अं. वि. । चंद्रगतेर्मंदफलं। कलाः ऋणं ८०,७८,७४,६७,५९,४९,३८, २५,११ धनं ४,१९,३४,४९,६३,७४,८३,८९,९२,९२ तुलादिषड्राशिगते मंदकेंद्रे तस्मिन् त्रयोदशांशान् क्षिप्त्वाऽनतरं तत्षड्भाल्पं करणीयमित्येको विशेषो विधुगतेर्मंदफलानयने गणकैः स्मर्तव्यः शेषं स्पष्टम् । उदाहरणं । चंद्र-मंदकेंद्रं रा. १०।३।४२ इदं तुलादिराशिषट्के वर्तते । अतोऽस्मिन् त्रयोदश अंशान्प्रक्षिप्य लब्धं केंद्रं रा. १०।१६।४२ षड्भाल्पीकृत्य रा. १।१३।१८ अनेन लब्धं चंद्रदिनगतेर्मंदफलं ऋ. क. ५६ ।

अशीतीति । २८ श्लोके, अहर्गतेर्नाम दिनगतेरित्यर्थः । तत्र विशेषः । तुलादिषट्कस्थिते केंद्रे मंदकेन्द्रे तस्मिन् त्रयोदश प्रक्षिप्य फलं साध्यम् ।

अत्र वासना । तुलादिराशिषट्के अभीष्टफलं यत् भवति तत् मेषषट्के गतं फलं भवति । तस्य गम्यत्वसंपादनाय तुलाषट्कस्थकेंद्रे चंद्रदिनगतितुल्य-त्रयोदशभागाः प्रक्षिप्यंते । ततस्तस्य षड्भाल्पकिरणेन अभीष्टफललाभो भवति । नो चेत् एवमपि कुर्यात् । यथास्थितमेव तुलाषट्कस्थकेंद्रं षड्भाल्पीकृत्य पश्चात् तस्मिन् त्रयोदशभागान् न्यूनीकृत्य फलं ग्राह्यमित्यर्थः । च्युतितिथीनामपि अयमेव क्रमः समीचीनस्तथापि स्वल्पांतरात् आचार्यैर्नोक्तः । शेषमंक-न्यासेन स्फुटम् । कोष्टकपरिचयः पूर्वोक्तवदेव । धनर्णत्वमाचार्यैरुक्तमेव ।

केंद्र भागाः	दश-लब्धिः	गतिमंद फ. क.	केंद्रभागाः	दश-लब्धिः	गतिमंद फ. क.	केंद्रभागाः	दश लब्धिः	गतिमंद फ. क.
०	०	८०.२						
५		७९.५	६५		३१.७	१२५		५५.९
१०	१	७८.१	७०	७	२५.०	१३०	१३	६२.६
१५		७६.१	७५		१८.०	१३५		६८.५
२०	२	७३.७	८०	८	१०.९	१४०	१४	७४.०
२५		७०.७	८५		३.५	१४५		७८.९
३०	३	६७.३	९०	९	४.०	१५०	१५	८३.१
३५		६३.८	९५		११.६	१५५		८६.४
४०	४	५९.२	१००	१०	१९.३	१६०	१६	८९.२
४५		५४.५	१०५		२६.९	१६५		९१.१
५०	५	४९.२	११०	११	३४.५	१७०	१७	९२.२
५५		४३.८	११५		४२.०	१७५		९२.५
६०	६	३७.९	१२०	१२	४९.१	१८०	१८	९१.७

अथेदानीं चंद्रस्य स्पष्टदिनगतिसाधनार्थमाहुः—

चंद्रस्य स्पष्टा दिनगतिः, तात्कालिकीकरणं च।

(मूलं) च्युतितिथिमृदुकेंद्रोत्पन्नसंस्कारयुक्ताः।
कुनवतुरग ७९१ लिप्ता इंदुदैनीगतिः स्यात्।
अभिमतघटिकाघ्नी भुक्तिरभ्रर्तु ६० भक्तो-।
दयभवशशियुक्ताऽभीष्टकाले शशी स्यात् ॥२९॥

अं. वि.। उदाहरणम्। चंद्रगतेश्च्युतिफलं ऋ. क. १०, तिथिफलं धनं क. १५, मंदफलं ऋ. क. ५६, आसामैक्यं ऋ. क. ५१, आभिश्चंद्रस्य मध्यम दिनगतिः क. ७९१ संस्कृता जाता तस्य दिनस्पष्टगतिः क. ७४०। तात्कालिकीकरण उदाहरणमनवश्यम्।

च्युतीति। च्युतितिथिमंदकेंद्रत्रयानीतगतिफलैः ७९१ मध्यमगतिः संस्कार्या। तेन स्पष्टदिनगतिर्लभ्यते। प्रातःकालीनस्पष्टचंद्रादग्रे इष्टकालीनचंद्रसाधनार्थं त्रैराशिकं विधेयं। तत्कृत्वा

$$\frac{\text{इष्टघटी} \times \text{स्प. दि. गतिः}}{६०} = \text{फलं। ततः प्रातःकालीनचंद्रः} + \text{फलं} = \left\{\begin{array}{l}\text{इष्टकालीन}\\ \text{चंद्रसिद्धिः}\end{array}\right.$$

अस्य वासना चातीव सरला सुगमा चेति।

अथेदानीमन्यदाहुः—

चंद्रस्य बिंबं क्षितिजलंबनं भूभा च।

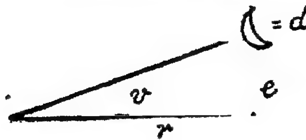
(मूलं) विधोः स्पष्टभुक्तेः पदं स्वग्रहां ९ शा-
न्वितं चंद्रबिंबं, द्विधा तद् द्विनिघ्नम्।
रसा ६ प्तं वियोगोऽनयोर्लंबनं, तद्
द्विनिघ्नं द्युकृद्बिंबहीनं च भूभा ॥३०॥

अं. वि.। उदाहरणम्। चंद्रस्य स्पष्टा दिनगतिः क. ७४० अस्या वर्गमूलं क. २७।१२ स्वकीयेन नवमांशेन क. ३।१ संयुतं जातं चंद्रबिंबं क. ३०।१३। इदमेकत्र द्वाभ्यां गुणितं क. ६०।२६, अन्यत्र षड्भिर्भक्तं क. ५।२, अनयोर्विवरं क. ५५।२४ चंद्रे क्षितिजासक्ते तस्य लंबनम्। इदं लंबनं क. ५५।२४ द्विगुणं क. ११०।४८ रविबिंबेन ३२ क. हीनं सत् जातं भूभाबिंबं क. ७८।४८। क्षितिजलंबनं ग्रहणाधिकारयोः परमलंबनमित्युक्तम्।

विधोरिति। चंद्रस्पष्टदिनगतेर्मूलं स्वनवमांशयुक्तं चंद्रबिंबमानं भवति। अथ लंबनं। तत् बिंबमानं द्विधा स्थाप्यम्। एकत्र द्विगुणं अन्यत्र षड्भक्तं

तयोर्वियोग एव लंबनं भवति। अथ भूभामाहुः। तत् लंबनं द्विगुणं युक्तः सूर्यस्य बिंबेन हीनं भूभामानं भवति।

अत्रोपपत्तिः। केप्लरद्वितीयानियमेन चंद्रमंदकर्णो भुवं परितो नित्यं समानक्षेत्राणि व्याप्नोति। एतस्य क्षेत्रस्याकारः पार्श्वभागे (आकृ. २२) प्रदिष्टः। तत्र a = वर्तुलखंडस्य द्विगुणक्षेत्रम्। r = वर्तुलखंडस्यैको भुजः।



(आकृ. २२)

v = वर्तुलखंडस्य शिरःकोणः। नाम दिनगतिचापीयमानम्।

d = चंद्रबिंबं। e = वर्तुलखंडचापः। अत्र $e = rv$।

$$\left.\begin{aligned} a &= r.vr \\ &= vr^2 \end{aligned}\right\} \text{ तस्मात् } v = \frac{a}{r^2} \text{ ततः } \sqrt{v} = \frac{\sqrt{a}}{r} \ \ldots\ \ldots (१)$$

बिंबांतरयोर्व्यस्तप्रमाणात् तयोर्हतिरविकारिणी। भवतु सा b तुल्या।

$$\left.\begin{aligned} &\text{अतः } b = rd \text{ । } \therefore \ \frac{१}{r} = \frac{d}{b} \\ &\text{पूर्वं (१) समीकरणेऽस्योत्थापनेन} \end{aligned}\right\} \text{ लब्धं } \sqrt{v} = \frac{\sqrt{a}.d}{b}; \text{ ततः } d = \frac{\sqrt{v}.b}{\sqrt{a}} \text{ इति}$$

अनेन दिनगतिपदस्य केनचित् अविकारिणा घातेन तुल्यं चंद्रबिंबं भवतीति सिद्धं। अथाधुना d, v, अनयोर्वेधसिद्धानि मूल्यानि समुत्थाप्य अविकारिघातस्य मूल्यं संसाधयामः।

d = ३१·१ कलाः वेधसिद्धमध्यमबिंबं। v = ७९०·६ मध्यमगतिः।

$$\therefore ३१·१ = \sqrt{७९०·६} \times \frac{b}{\sqrt{a}} \text{ । तस्मात् } \frac{b}{\sqrt{a}} = \frac{३१·१}{२८·१} = \frac{३११}{२८१} = \frac{१०}{९}$$

$$\therefore d = \sqrt{v} \times \frac{१०}{९} = \sqrt{v}\left(१ + \frac{१}{९}\right) = \sqrt{v} + \frac{\sqrt{v}}{९} \text{ इति।}$$

अत उपपन्नं स्वग्रहांशान्वितामिति। "रथासितरुचो बिंबं भुक्तिर्युगाचलभाजिता"– इति ग्रहलाघवोक्तं केवलदिनगतिसाहाय्येन बिंबसाधनं वासना निकषपरीक्षणेन स्थूलं सिध्यति। दिनगतिस्थाने दिनगतिमूलं ग्राह्यं भवति। चंद्रबिंबस्य दिनगतिवर्गमूलानुरोधेन भिद्यमानत्वादिति। अथेदानीं लंबनवासना। भूव्यासः = ७९२३ मैलाः। चंद्रबिंबं = २१६३ मैलाः। अर्थात् द्विगुणलंबनं चंद्रबिंबं चैतयोरिदमेव प्रमाणं भवितुमर्हति। अथवा लंबनबिंबयोर्मध्ये ३९६१ : २१६३ अनेन प्रमाणेन भाव्यम्। लाघवार्थमासन्नमाने साधयित्वा।

$$\frac{३९६१}{२१६३} \text{ अस्यासन्नमानानि } \frac{२}{१}, \frac{९}{५}, \frac{११}{६} \ \ldots \ \ldots \ \ldots \text{ भवंति।}$$

अत्राचार्यैः $\frac{11}{6}$ इदं गृहीतम्। अतो लंबनबिंबयोर्मध्ये ११ : ६ अनेन प्रमाणेन भाव्यमिति स्फुटम्। $\frac{11}{6} = २ - \frac{1}{6}$ अतो "द्विनिघ्नं रसाप्तं वियोज्यो- नयोर्लंबनं–" इत्युपपन्नम्। अथेदानीं भूभोपपत्तिं प्रदर्शयामः। (आकृतिं २३ पश्यत तत्राकृतौ EG, EH रेखाद्वयं स्वस्वपुस्तके वाचकैरादौ कार्यमिति विज्ञप्तिः तदनंतरं अधोलिखितं पठनीयमिति।)

S = सूर्यमध्यं। E = भूमध्यं। MLCA = चंद्रकक्षाखंडं। GDB, HKB = स्पर्शरेखे। KEDB = कर्दळीफलसमत्रिकोणाकृतिपुष्टभूच्छायायाः च्छेदः। EC = चंद्रकक्षायाः त्रिज्या। AL = भूभा व्यासः। AC = भूभाव्यासार्धं भवति।

(आकृ. २३)

∠SEG = भूमध्यदृश्यसूर्यबिंबार्धं। ∠EGD = सूर्यक्षितिजलंबनं नाम सूर्यदृश्यं भूबिंबार्धं। ∠AEC = ∠AEB = भूभार्धं। अधुनास्माभिः ∠AEC कोणस्य मानं निर्णेतव्यमस्ति। भूमित्या यथा—

∠AEB = ∠EAD − ∠EBA। ∠EBA = ∠SEG − ∠EGB

∴ ∠AEC = ∠EAD + ∠EGB − ∠SEG

अथवा तत्तत्कोणसंज्ञाविधानेन—

भूच्छायार्धं = चं. क्षि. लंबनं + सूर्यक्षि. लंबनं − सू. बिंबार्धं।

भूच्छाया = २ चं. क्षि. लं. + २ सू. क्षि. लं. − २ सू. बिंबार्धं।

अत्र २ सू. क्षि. लं. = १७·६ विकला भवति। तस्यात्यल्पत्वेन उपेक्षणीयम्। भूवा तावरणहेतोः भूच्छायापरिधस्य सूक्ष्मज्ञानं न कदापि भवति। स परिधिः द्वित्रकलामात्रमस्पष्टः। तस्मात् भूभा = २ चंद्रक्षितिजलंबनं − सूर्यबिंबं इत्युपपन्नं सर्वं विमलं चेति।

अथेदानीं पूर्वोक्तश्लोकेन लब्धो यो भूच्छायाव्यासस्तस्य भूवेष्टनीभूतेन वातावरणेन समुत्पाद्यमानं संस्कारमाहुः—

कुपृष्ठं स्पृशंतो विवस्वन्मयूखाः।
निरुद्धा धरावेष्टनेनानिलेन।
बहिर्यांति वक्राध्वनाऽतोमहीभाम्।
स्वपंचाशदंशेन पुष्टां विदध्यात्॥ ३१॥

अं. वि. । उदाहरणम् । प्रागानीता भूभा क. ७८।४८ स्वपंचाशदंशेन क. १।३४ युता जाता किरणवक्रतासंस्कृता क. ७९।२२।

कुपृष्ठमिति । विवस्वन्मयूखाः भूच्छायामुत्पादयंतः सूर्यकिरणा भूपृष्ठप्रांतं स्पृशंतो गच्छंतो धरावेष्टनेन वातावरणेन निरुद्धाःसंतो वातावरणं प्रविश्य वक्राध्वना वक्रमार्गेण बहिर्यांति । अनेन वक्रीभवनहेतुना भूच्छायापरिमितिर्वास्तविकमानापेक्षया गुरुतरा भवति। अतो गणितागतभूच्छायां स्वपंचाशदंशेन पुष्टां गुरुतरां कुर्यादिति ।

अत्रोपपत्तिः। भूवायोरावरणेन भुवस्त्रिज्या समंततो ८० अशीतिमैलसंख्यैर्वर्धिताद्दृश्यते। भूत्रिज्या ४००० मैलात्मका। ८० संख्या भूत्रिज्यायाः पंचाशदंशो भवति। अत उपपन्नो वातावरणजन्यवक्रीभवनसंस्कारः। अत्रार्थे अस्मत्पितामहा आहुर्भूगोलाध्याये वातावरणाधिकारे—

" मयूखवक्रीभवनं कुजे त्रिंशत्कलाः स्मृताः ।
खस्वस्तिके तस्य नाशोऽवांतरे त्वनुपातजम् ॥

अत्र दृष्टांतः। कश्चिल्लवणादिपदार्थो रिक्तभांडमध्यभागे स्थाप्यः। ततः स पदार्थो दृष्टिस्थानादीषदधःस्यात् तथा द्रष्ट्रोपवेष्टव्यं। ततः पात्रे पानीये आसिक्ते पदार्थो दृश्यो भवति। पुनस्तद्दर्शनं यथा स्यात् तथा दूरमुपवेशनीयं। पुनःपानीये आसिक्ते स दृश्यो भवति। अत्रैवं कल्प्यते। भांडप्रांतः क्षितिजं। तत्रत्यं पानीयं वातावरणं। पणादिपदार्थः सूर्यादिः। अनया कल्पनया सूर्यादिर्वस्तुतः क्षितिजाधः स्थितोपि क्षितिजोपरि दृश्यते इति सूपपद्यते। अत्र द्वितीयो दृष्टांतः। यष्टिः पानीये तिर्यगर्धा प्लाविता 'वक्रा'दृश्यते। तस्याश्च पानीये निमग्नो भाग उदकपृष्ठे भग्नो दृश्यते। ऋज्वा प्लाविता तु यष्टिः सरलैव दृश्यते। एवं खस्वस्तिके सूर्यादिर्यथास्थानमेव दृश्यते।" इति। तथा चाहुर्ज्योतिःशास्त्रसुबोधिन्यां

"अथ किरणवक्रीभवनस्य नियमं ज्ञातुं इष्टकाले गणितेन ताराया वास्तवोच्चतिर्ज्ञेया। अथ च वेधेन दृश्योच्चतिर्ज्ञेया। अथ तयोरुन्नत्योरंतरं किरणवक्रीभवनमानं भवति। एवमुक्तेः प्रत्यंशं किरणवक्रीभवनमानं ज्ञायते। परंत्विदं किरणवक्रीभवनं सर्वदा समं न भवति। किंतु वातावरणस्थितिमनुसृत्य न्यूनाधिकं भवति।......। किरणवक्रीभवनेन द्विकोणो न व्यभिचरति। विषुवांतरक्रांत्यादिमानानि तु व्यभिचरंति।

" क्षितिजे किरणवक्रीभवनं अर्धांशाधिकं भवति। सूर्याचंद्रमसोश्च बिंबदैर्घ्यमर्धांशासन्नं भवति। अतः सूर्याचंद्रमसौ क्षितिजाधो वियमानावपि वयं क्षितिजोपरि पश्यामः। अतो गणितागतोदयकालात् पूर्वमेव पंचभिः पलैस्तयोरुदयः। अस्तमयश्च गणितागतास्तमयकालात्पश्चादेव पंचभिः पलैर्भवति। खस्थपदार्थो यथा यथोपरि आयाति तथा तथा किरणवक्रीभवनमाशु ह्रसति।

दृशांशान्वितौ किरणवक्रीभवनमंशस्य द्वादशभागसमं भवति। क्षितिजे विद्यमानस्य किरणवक्रीभवनस्य षडंश इति यावत्। पंचचत्वारिंशदंशोन्नतौ इदं कलामात्रं भवति। अतऊर्ध्वं किरणवक्रीभवनं अगृहीतमपि वेधे स्वल्पांतरत्वात् प्रायो दोषाय न भवति।"–इति। अथेदानीं चंद्रशरसाधनमाहुः—

चंद्रशरः।

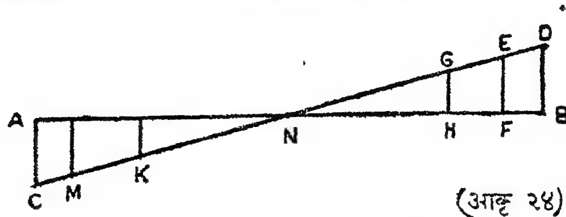
वेदाक्षाः क्षितिमार्गणा नवकृता वेदार्णवा गोगुणाः।
खग्रामास्त्रिकराश्चतुर्दश शरा लिप्ताः क्रियासां व्यगोः।
अब्जाद्दोर्दशभागसंख्यकयुतिः शेषाहतैष्याद्दलाद्।
दिग्१०भक्तात्फलितान्विता विधुशरस्तद्दिग्व्यगोर्गोलदिक्॥३२॥

अं. वि.। 'व्यगोरब्जात् नाम विराहुचंद्रात्' इत्यनेन राहूनो विक्षेपवृत्तीयचंद्रो ग्राह्य न च क्रांतिवृत्तीयः। चंद्रशरखंडानि क. ५४, ५१, ४९, ४४, ३९ ३०, २३, १४, ५, उदाहरणम्। विक्षेपवृत्ते स्पष्टचंद्रः रा. ५।१६।३।४ राहुणा रा. ०।७।२२।९ रहितः रा. ५।८।४०।५५, अस्य भुजः रा. ०।२१।१९।५ अस्माद् दशभक्ताल्लब्धिः २ एतत्संख्याकशरखंडानां युतिः क. १०५, एष्यखंडं क. ४९ शेषेण अं. १।१९।५ गुणितं क. ५९।५८।१४ दशभक्तफलं क. ६।२५ अनेनान्वितः शरखंडयोगः क. १०५ जातश्चंद्रशरः क. १११।२५, अयं व्यगुविधोरुत्तरगोलीयत्वात् उदङ्मुखः।

वेदाक्षा इति। वेदाक्षादिशरा इत्यंतेन नवचंद्रशरखंडानि प्रोक्तानि। ..डानां स्वरूपं प्राहुः–लिप्ता इति। शरसाधकमुपकरणं प्राहुः–व्यगोरब्जात् इत... ाहुभोगाविहीनितो यश्चंद्रभोगस्तस्मात् भुजं संसाध्य भुजात् दशभक्तात् या ल... तत्संख्याकानां शरखंडानां याः कलाः आसां युतिः। दशभजनेनोर्वरितशेषस्य व्यवस्थापनमाहुः–शेषाहतेत्यादिना। शेषेण गुणितमैष्यं दलं खंडं तस्मात् दिग्भक्तात् दशभक्तात् यत् फलितं लब्धं तेन अन्विता युक्ता दोर्दशभागसंख्यकयुतिः विधुशरो भवति। अथ शरदिशं कथयंति-तद्दिग्मित्यादिना। व्यगोः व्यगुविधोर्यो गोलस्तस्य या दिक् सैव तद्दिक् शरादिगित्यर्थः। व्यगुविधोरुत्तरगोलीयत्वे सति शर उत्तरः। दक्षिणगोलीयत्वे सति शरो दक्षिण इति यावत्। चंद्रो विक्षेपवृत्ते स्वशराग्रे यस्मात् तिष्ठति तस्मात् व्यगोरब्जात् इत्यनेन विक्षेपवृत्तीयश्चंद्रो ग्राह्यो न च क्रांतिवृत्तीयचंद्रः। अत एवाचार्यैरयमर्थो वैशिष्ट्येन कथित इति।

अत्रोपपत्तिः। (पश्य आकृ. २४) समानव्यासं सुसरलवंशशलाकानिर्मितं वर्तुलद्वयं अभीष्टविक्षेपकोणांतरितं कृत्वा दृढं बध्नीयात्। तेन परस्पर-

भिमुखौ संपातौ भवतः। ततो ऋज्वी सुवृत्ता संपातद्वयस्पर्शिनी यष्टिराशिथिलं



(आकृ २४)

स्थाप्या । सा पातरेषा भवति। शलाकाया द्वे अग्रे चक्षुश्च यथा समरेखाधिष्ठिता भवेयुस्तथा सा शलाका धार्या। तथा धृतायां पूर्वोक्तं वर्तुलद्वयं पार्श्वस्थिताकृतौ दर्शितप्रकारकं रेषाकारं दृष्टिगोचरं भवेत्। पातौ च N बिंदौ मिलतः। तत्राकृतौ ANB क्रांतिवृत्तं। CND विक्षेपवृत्तम्। N उत्तरसंपातः। एवमवस्थिते परमार्थतो वर्तुलाकारकक्षाध्वना भ्रमन् ग्रहः CND रेषायां C बिंदुमारभ्य D बिंदुपर्यंत N बिंदोः प्राक् पश्चात् दोलायमानो दृश्येत।

अथ ND = NC = १ कल्पयामः। अनया कल्पनया NG, NE, ND, NK, NM, NC, एता रेषास्तत्तत्स्थानीयाः पातोनग्रह (चंद्र) स्य भुजज्या भवंति। एवमेव GH, EF, DB इत्यादयो रेषाः ANB क्रांतिवृत्तोपरि लंबत्वेन स्थितत्वात् तत्तत्स्थानीयाः शरज्या भवंति। चंद्रो भ्रमणं कुर्वन् यदा N बिंदौ राहुपातस्थः केतुपातस्थो वा भवति तदा स क्रांतिवृत्ते एव तिष्ठति। तस्मात् तदा तस्य क्रांतिवृत्तादुत्तरतो दक्षिणतो वा अंतरं नाम शरः शून्यो भवति। इतरत्र तु अंतरं भवत्येव। तच्च राहोः प्रभृति चंद्रावधि यदंतरं तदुपजीवि भवति। DNB परमविक्षेपकोणः। स च GNH, ENF, DNB, त्रिकोणत्रयस्यापि साधारणः कोणः। GHN, EFN, DBN कोणा नवत्यंशात्मकाः। अतस्त्रयोऽपि त्रिकोणाः सरूपाः। सरूपत्रिकोणधर्मानुसारेण निम्नलिखितं प्रमाणयुगलं सिध्यति। तद्यथा,

$$\frac{ND}{DB} = \frac{NG}{GH}; \text{ अथवा } \frac{\text{त्रिज्या}}{\text{परमशरज्या}} = \frac{\text{पातोनग्रहज्या}}{\text{शरज्या}}; \left\{ \begin{array}{l} \text{अत्र त्रिज्या} = १ \\ \text{स्वीकृत्य} \end{array} \right.$$

$$\text{शरज्या} = \frac{\text{पातोनग्रहज्या} \times \text{परमशरज्या}}{१} = \text{पातोनग्रहज्या} \times \text{प. श. ज्या};$$

इदं रविमध्यशरसाधकं समीकरणं ज्ञेयम्। अत्र प्रकृते चंद्रस्य भूमध्यकक्षास्थत्वात् मंदकर्णशीघ्रकर्णयोस्तुल्यत्वात् रविमध्यशर एव भूमध्यशरो भवितुमर्हति। अत्राचार्यैर्भूमध्यशरगणितप्रकारो नोक्तः। उक्तश्चायं पंचताराधिकारे भूमध्यशरगणितप्रकारस्ततो वयमपि तत्रैव प्रपंचयिष्यामः।

अथेदानीं प्रोक्तप्रकारकसमीकरणेनाचार्योक्तानि चंद्रशरखंडानि साध्यंते। तत्रायं क्रमः। राहौ शून्यः शरः। राहुतोऽग्रे शरप्रवृत्तिः। राहोः प्रभृति राशित्र-

यपर्यंतं वर्धमानशरः। स च सौम्यः। राशित्रयांतरे सौम्यः परमशरः ३०९ कलामितः। आचार्योक्तनवखंडानां युतिः ३०९ कलासमा भवति। ततो द्वितीयपदे क्षीयमाणशरः। राशिषट्कांतरे केतुबिंदौ पुनः शून्यः शरः। ततः प्रभृति दक्षिणशरप्रवृत्तिः। स च केतुतः राशित्रयांतरे परमशरो याम्यः ३०९ कलात्मकः। अन्यत्सर्वं प्रथमषट्कवत् ज्ञेयम्। सर्वत्र शरवृद्धिक्षययोस्तुल्यत्वं वेदितव्यं। अतो वर्तुलपादगतशरप्रमाणानि दर्शितं चेत्पादचतुष्टयस्यापि कार्यं निर्वहति इति हेतोराचार्यैः वर्तुलपादे प्रतिदशभागसंभवानि नवशरखंडानि प्रोक्तानि।

अथेदानीं प्रथमभागदशकसंभवं शरखंडकं साधयामः। तद्यथा—

इष्टशरज्या = पातोनचंद्रज्या × परमविक्षेपज्या। अत्र पातोनचंद्रः = १० भागाः कल्प्यते। परमविक्षेपः = ३०९ कलाः = ५ अं. ९ क.। तस्माद्वाणीतिकसंकेतानुसारेण परमशरज्या = Sin ५°।९′। पातोनचंद्रज्या = Sin १०°। पूर्वोक्तसूत्रे एतदुत्थापनेन तस्य स्वरूपंत्वेवं भवति। तद्यथा—

Sin इष्टशरः = Sin ५।९ × Sin १० = ·०९ × ·१७३६ = ·०१५६;

तत्र रूपमितभागस्य भुजज्या ·०१७५ समा। तेनानुपातेन ·०१५६ समज्यायाः चापः = $\frac{·०१५६×६०}{·०१७५}$ = $\frac{१८७२}{३५}$ = ५४ कलाः।

अथेदानीं द्वितीयखंडं साधयामः। तद्यथा—

Sin इष्टशरः = Sin ५°।९′ × Sin २०° = ·०८९८ × ·३४२० = ·०३०७।

तत्र भागद्वयभुजज्या ·०३४९। रूपभागज्या ·०१७४। एतयोरंतरं ·०१७५ उपरिलब्धज्या ·०३०७ सा ·०१७५ हीना अंतरं ·०१३२। अतः त्रैराशिकं यथा ·०१७५ ज्यया ६० कलास्तदा ·०१३२ ज्यया किंमितः कला इति। लब्धं = ४५ कला १५ विकलाः। ततो ·०३०७ ज्यायाः, ६० + ४५।१५ = १०५′।१५″ चापो जातः। स्वल्पांतरात् आचार्यैः १०५ गृहीतः।

भागविंशतेःखंडं = १०५ } एतयोरंतरं ५१ इदमेव द्वितीयखंडं
भागदशकखंडं = ५४ } आचार्यप्रोक्तं कलारूपम्।

एवमेवेतरखंडानि साध्यानीत्युपपन्नमाचार्योक्तम्। राहूनचंद्रः प्रथमषट्के उत्तरगोले भवति अतस्तस्योत्तरशरः। द्वितीयषट्के दक्षिणगोलनिष्ठत्वात् तस्य दक्षिणशरो ज्ञेयः। राहुबिंदुमुल्लंघ्य चंद्रस्योत्तरादिक्प्रवृत्तिः। केतुमुल्लंघ्य दक्षिणदिक्प्रवृत्तिरीति सर्वं सरलमेवेति।

अथेदानीं सूर्याकर्षणहेतोश्चंद्रशरसंस्कारं प्रतिपादयंति। चंद्रशरे कदा कदा ८ कला ४८ विकलातुल्यं अंतरं पतति सूर्याकर्षणेन तस्मात् शरस्यापि स्पष्टतासिध्यै संस्कार आवश्यको भवति। तत्साधनमाहुः—

चंद्रशरे सूर्याकर्षणसंस्कारः ।

सपातचंद्रो द्विगुणार्कहीनः केंद्रं च तद्दोर्लवदिग् १० लवेन ।
ऊनाहताष्टादश तद्दशांशः स्वगोलदिक्को विशिखे प्रदेयः ॥ ३३ ॥

अं, वि. । उदाहरणम् । राहुः रा. ०।७।२२।९, क्रांतिवृत्ते स्पष्टचंद्रः रा. ५।१६।७।४, अतः सपातचंद्रः रा. ५।२३।२९।१३ द्विगुणस्पष्टसूर्येण रा. ११।८।२०।४८ रहितः सन् जातमाकर्षणकेंद्रं रा. ६।१४।४८।२५। अस्य भुजांशाः १५ दशभक्ताः अं. १।३० अष्टादशभ्यो विशोधिताः १६।३० शोध्यमानशेषयोराहतिः २४।४५, अस्या दशमांशो जातः संस्कारः क. २।२८। अत्राकर्षणकेंद्रस्य रा. ६।१४।४८।२५ तुलादिषट्कत्वादयं संस्कारो दक्षिणः शर उत्तरः क. १११।२५ अतोऽनयोर्वियोगः स्पष्टशरः उ.क. १०८।५७इति चंद्रगणितम्।

सपातचंद्र इति । सपातचंद्रः पातभोगेन सहितः स्पष्टचंद्रभोगः। स च द्विगुणार्कहीनो द्विगुणस्पष्टसूर्यभोगेन विवर्जितः कार्यः। लब्धं केन्द्रं चंद्रशराकर्षणसंस्कारसाधकं केन्द्रं भवति। तद्दोर्लवदिग्लवेन तस्य केन्द्रस्य यो भुजस्तस्य दशमभागेन अष्टादशसंख्या ऊनाहता कार्या। लब्धस्य दशांशो विशिखे चंद्रस्य मध्यमशरे प्रदेयः। अनेन दशमांशसमसंस्कारेण संस्कृतश्चंद्रशरः स्पष्टो भवति। स दशांशः स्वगोलदिक्को ज्ञेयः। स्वस्य आकर्षणकेंद्रस्य यो गोलस्तस्य या दिक् उत्तरा दक्षिणा वा तत्समः स संस्कारो भवतीति यावत्।

अत्रोपपत्तिः । अत्रज्यासाधनार्थमाचार्यैर्नव ९ मिता त्रिज्या काल्पिता तेन वर्तुलपादस्थनवत्यंशानां नवखंडानि कृत्वा प्रतिखंडे १० भागाः संपद्यंते । आकर्षणकेंद्रस्य यो भुजस्तस्य खंडात्मकस्वरूपापादनाय त्रैराशिकं यथा दशभागैरेकं खंडं तदा भुजभागैः कानीति। अत उपपन्नं तद्दोर्लवदिग्लवेनेति। त्रिज्या नव-मिता ततो व्यासः १८ अष्टादशसमो भवति। ऊनाहतपद्धत्या ज्यासाधनमुपपादितमेव पूर्वमस्माभिः। त्रिज्याया नवमितत्वात् नवत्यंशानां परमज्या ९ × ९ = ८१ समा भवति। आचार्यैरत्र संगृहीतमाकर्षणसूत्रं स्वल्पांतरादेतत् भवति।

$$
\begin{aligned}
\text{शरसंस्कारः} &= \text{८ कलाः} \times \mathrm{Sin}\,[\,\text{२ तिथिः} - \text{विपातचंद्रः}\,] \\
&= \text{८ कलाः} \times \mathrm{Sin}\,[\,\text{२ (चंद्रः} - \text{सूर्यः)} - (\,\text{चंद्रः} - \text{पातः}\,)\,] \\
&= \text{८ कलाः} \times \mathrm{Sin}\,(\,\text{२ चंद्रः} - \text{२ सूर्यः} - \text{चंद्रः} + \text{पातः}\,) \\
&= \text{८ कलाः} \times \mathrm{Sin}\,(\,\text{चंद्र} + \text{पातः} - \text{२ सूर्यः}\,)
\end{aligned}
$$

अत्र Sin (चंद्र + पातः − २ सूर्यः) इत्यनेनोपपन्नं उपकरणं सपातचंद्र इत्यादिकम्। आचार्योक्तज्यानयनप्रकारेण परमभुजज्या ८१। एतत्परम ८१ भुजज्याप्रमाणेन इष्टभुजज्या यस्मात् लभ्यते तस्मात् चंद्रशरपरमाकर्षणफलस्यापि प्रस्तुतत्रिज्याविपरिणामाय्यनुपातः कर्तव्यो भवति। स च यथा-परम

८१ भुजज्यया परम ८ कलाकर्षणं तदेष्टज्यया किमित्यनेन लब्धं $\frac{८ \times \text{इष्टज्या}}{८१} = \frac{\text{इष्टज्या}}{१०}$ अत उपपन्नं तद्दशमांश इति। संस्कार–द्विगुपपत्ति-स्त्वतीव सरलैवेति।

सिद्धांतेषु सर्वत्र चंद्रशरभागाः सार्धचत्वारः स्वीकृताः। यथा सिद्धांत-शेखरे— चंद्रग्रहणाध्याये पंचमे १० श्लोके—

पातोनितस्य समलिप्तिकशीतरश्मेः। जीवा कृतेषु–गुणिता त्रिगजर्तुभक्ता।
क्षेपो भवत्यथ पिधानपिधेयबिंबयोगार्धमूनममुना स्थगितं वदंति।

विपातचंद्रस्य जीवा कृतेषु ५४ गुणिता त्रिगजर्तु ६८३ भक्ता क्षेपो विक्षेपो भवतीत्युक्तं भवति श्रीपतिना। विपातचंद्रजीवां परमां प्रकल्प्य परमशरं साधयामः। श्रीपतिना स्वीयसिद्धांतशेखरे स्पष्टाधिकारारंभे ज्याखंडकेषु नवत्यंशानां परमज्या ३४१५ समा कल्पिता। तद्वाक्यं यथा– " तिथियुगाग्नयः ३४१५ समाः। "–इति। अनया त्रिज्यया $\frac{३४१५ \times ५४}{६८३} = ५\times५४=२७०$ कलाः परमशरःसिध्यति। वास्तवमानेन चंद्रशरः ३०९ कलात्मको भवतीति ध्येयं विद्भिः।

अथेदानीं चंद्रग्रहणप्रसंगे शराकर्षणसंस्कारमाहुः—

वा शर्वरीशग्रहणप्रसंगे शरः स्ववेदाग्नि ३४ लवोनितः सन्।
स्पष्टो भवेत्तद्व्यतिरिक्तकाले स्पष्टः शरः पूर्ववदेव साध्यः॥ ३४॥

वा शर्वरीशेति। वा अथवा शर्वरीशग्रहणप्रसंगे चंद्रग्रहणसमये रीत्यंतरेण चंद्रशरः साधयितुं शक्यते। तद्यथा। वेदाक्षा–इत्यनेनानीतो यः शरस्तस्य यो वेदाग्निलवस्तेनोनितः सन् स्पष्टशरो भवति। तद्व्यतिरिक्तकाले ग्रहणप्रसंगव्यतिरिक्तकाले स्पष्टः शरः पूर्ववदेव " सपातचन्द्रो द्विगुणार्कहीन "–इत्यादिश्लोकोक्तवत् उपकरणादिकं संसाध्यैव साध्य इति।

अत्रोपपत्तिः। परमाकर्षणसंस्कारः सूक्ष्मो धनर्णात्मकः ९ कलात्मको भवति। चंद्रपरममध्यमशरः ३०९ कलात्मकः। ततो $\frac{९}{३०९} = \frac{१}{३४}$ अत उपपन्नं स्ववेदाग्निलव इति। अस्मिन् प्रसंगे उपकरणमूल्यस्य ऋणत्वात् $\frac{१}{३४}$ लवस्य ऋणत्वमुक्तम्।

अथाग्रे ग्रहणे तिथेरुपयोगात् व्यवहारोपजीव्यत्वात् च तत्साधनं तत्प्रसंगेन करणानयनं ग्रहाधिष्ठितनक्षत्रानयनं तादृशं योगानयनं चेति सर्वं धर्मशास्त्राद्युपयुक्तं शार्दूलविक्रीडितेन ग्रहलाघवश्लोकेनैवाहुः—

अथ पंचांगगणितम्। श्र. ला.।

भक्ता व्यर्कविधोर्लवा यमकुभि १२ र्याता तिथिः स्यात्फलं।
शेषं यातमिदं हराच्च पतितं भोग्यं विलिप्तास्तयोः।
भुक्त्योरंतरभाजिताश्च घटिका यातैष्यकाः स्युः क्रमात्।
पूर्वार्धे करणं बवाद्गततिथिर्द्विघ्न्यद्रि ७ तष्टा भवेत्॥ ३५॥

तत्सैकं त्वपरे दलेऽथ शकुनेः स्युः कृष्णभूतोत्तरा-।
दर्धाच्चाथ विधोश्च सार्कसितगोर्लिप्ताः खखाष्टो ८०० द्धृताः।
याते स्तो भयुती क्रमाद्गगनषण्नि ६० घ्ने गतैष्ये तयो-
रिंदोर्भुक्तिहृते जवैक्यविहृते यातैष्यनाड्यः क्रमात्॥ ३६॥

अं. वि.। **उदाहरणम्**। स्पष्टचंद्रः रा. ५।१६।७।४ स्पष्टरविणा रा. ११।१९। १०।२४ रहितः रा. ५।२६।५६।४० अंशादिः १७६।५६।४०. अस्माद् द्वादशभिर्भक्तात्फलं १४ गततिथयः शेषं अं. ८।५६।४० पूर्णिमाया यातं इदं १२ अंशेभ्यो विशोध्य लब्धं शेषं जातं पूर्णिमाया भोग्यं अं. ३।३।२०। चंद्रगतिः क. ७४० रविगतिः क. ५९ अनयोरंतरेण क. ६८१ पूर्णिमाया भुक्तभोग्यविकलाः ३२२००।१०९८० भक्त्वा लब्धः पूर्णिमाया भुक्तकालः घ. ४७।१७ भोग्यः घं. १६।९ अतः शकवर्षे १८१५ चैत्रशुक्लपूर्णिमा, शनिवासरे बागलकोटे स्पष्टार्कोदयाद्गतघट्यः १६ पलानि ९ अस्मिन्क्षणे समाप्तिमयादिति सिद्धम्। **अथकरणं**। गततिथिः १४ द्विघ्नी २८ अद्रितष्टायां शेषं ० अतः पूर्णिमायाः पूर्वार्धे भद्राकरणं। उत्तरार्धे बवकरणं घ. १६।९ समाप्तम्।

नक्षत्रम्। स्पष्टचंद्रः क. ९९६७।४ अस्मादष्टशत्या भक्ताल्लब्धिः १२ गतनक्षत्राणि वर्तमानं त्रयोदशं हस्तनक्षत्रं। अस्य गतांशं क. ३६८।४ अष्टशत्या विशोध्य जनितो भोग्यांशः क. ४३२।५६। अनंतरं भुक्तभोग्यौ षष्टिगुणितौ क. २२०२४। २५९७६। चंद्रस्पष्टगत्या क. ७४० विभज्य लब्धौ क्रमेण हस्तनक्षत्रस्य भुक्तघट्यः २९।४६ भोग्यघट्यश्च ३५।६।

योगः। सार्कसितगुः चंद्रसूर्ययोर्योगः क. ९३१७।२८ एतमष्टशत्या विभज्य लब्धिः ११ गतयोगाः, शेषं क. ५१७।२८ द्वादशयोगस्य ध्रुवसंज्ञस्य भुक्तांशः। इमं ८०० कलाभ्योऽपास्य जनितो भोग्यांशः क. २८२।३२ अनंतरं भुक्तभोग्यौ षष्टिगुणितौ क. ३१०४८।१६९५२। चंद्रसूर्ययोर्गतियोगकलाभिः ७९९

भक्तौ जातौ क्रमेण ध्रुवयोगस्य भुक्तघट्यः २८।५१ भोग्यघट्यश्च २१।१३। इति पंचांगगणितम्।

इति श्रीरामकृष्णसुतवेंकटेशविरचितायां केतक्यां स्पष्टाधिकारो द्वितीयः ॥२॥

भक्त्वा व्यर्कविधोर्लवा इति। एतत्सर्वमाचार्योक्तं किल—

मिहिरविरहितेंदोरंशकेभ्यो द्विचंद्रैः गततिथिनिचयः स्यात् तत्र शेषं गताख्यम्।
तदपिहरविशुद्धं गम्यकं तद्विलिप्ताः गतिविवरविभक्ता यातयेया विनाड्यः ॥७२॥

रविविधुयुतिलिप्ताः खाभ्रनागैर्विभक्ताः
फलमिह गतयोगात् विद्धि विष्कंभपूर्वात्
तदनु च गतगम्या खर्तुनिघ्ना विभक्ताः
स्वगतियुतिकलाभिर्नाडिका भुक्तभोग्याः ॥७७॥
भानुहीनशशिभागसमूहात्। स्यात् बवादिकरणं रसभक्तात्।
रूपहीनमथ भाजितशेषं। शेषकर्म तिथिवत् च विधेयम् ॥ ७८ ॥ इति ॥

स्पष्टाधिकारे सिद्धांतशेखरोक्तसममपि किंचित् विस्तरेण व्याख्यायते। व्यर्कविधोर्लवा यमकुभिः भक्ताः फलं याता तिथिः स्यात्। विगतोऽर्को यस्मादसौ व्यर्कः। एवंविधश्चंद्रः। स्पष्टरविहीनस्पष्टचंद्र इत्यर्थः। तस्या लवा भागाः। राश्यात्मकश्चेत् त्रिंशता संगुण्य लब्धा भागा इत्यर्थः। ते यमकुभिः द्वादशाभिर्भक्ताः संतो फलप्रमाणागता याता भुक्ताः शुक्लप्रतिपत्प्रभृति तिथयो भवंति। यत् शेषं तदपि यातं भुक्तमेव। एष्यतिथेर्भुक्तांशा इत्यर्थः। इदं शेषं हरात् द्वादशमितात्प्रपतितं शोधितं सत् भोग्यं स्यात्। एष्यतिथेर्भोग्यांशा इति यावत्। तयोः भुक्तभोग्यांशयोः विकलाः कार्याः। भागाः षष्टिगुणिताः कलाः स्युः। कलाः षष्टिहता विकलाः स्युः। ता विकला भुक्त्योः सूर्यचंद्रस्पष्टगत्योर्यदंतरं तेन भाजिताः फलं क्रमायातैष्यका भुक्तभोग्यघटिकाः स्युर्भवंति। भुक्ताविकलासु भाजितासु फलं भुक्तघटिकाः। एतावद्भिर्घटिकाभिः प्राक् वर्तमानतिथिप्रारंभ आसीदिति अग्रे भोग्यघटिकाभिः सूर्योदयमारभ्य वर्तमानतिथेरंतो भवतीति। अत्रोर्वरितं शेषं षष्टिहतं भुक्त्यंतरेण भक्तं फलं पलानि स्युरिति यावत्।

अथ करणं साधयंति। तत्र बवबालवकौलवतैतिलगरवणिजभद्रेति सप्तकरणानि। तानि च तिथ्यर्धसमानि चरकरणानि भवंति। तेषामपि शुक्लप्रतिपद एव प्रवृत्तिः। शुक्लप्रतिपदो द्वितीयार्धादारभ्य बवादि विष्ट्यंतानि सप्तकरणानि पुनः पुनरष्टवारं कृष्णचतुर्दशीप्रथमार्धपर्यंतं परिवर्तंते। तत्साधनमाहुर्यथा। सा गततिथिर्द्विघ्नी द्विगुणा। अद्रिभिः सप्तभिस्तष्टा भाजिता सती शेषांकतुल्यं विद्यमानतिथेः पूर्वार्धे पूर्वदले बवात् बवादिकरणात्प्रभृति गणनायां विद्यमानं करणं स्यात्। तत्करणमेव सैकं अपरे दले पश्चिमदले करणं स्यात्। करणस्य मानं तिथेर्भतैष्ययोगार्धं। तिथिभुक्तभोग्यघटिकायोगार्धं भुक्तघटिकाहीनं तिथि-

पूर्वार्धकरणघटिका भवंति। तिथिभुक्तभोग्यघटिकायोगार्धात् भुक्तघटिकाना-माधिक्यं चेत् भोग्यातिथिघटिका एव उत्तरार्धकरणघटिका भवंतीति बोध्यम्। त्रिंशत्तिथीनां षष्टिकरणानि भवंति। एकस्मिन् मासेऽष्टकृत्वश्चरकरणानि सप्त परिवर्तंते अत एतानि च करणानि षट्पंचाशत्। अतः षष्टिसंख्यापूरकं स्थिर-करणचतुष्टयं भवति यच्च शुक्लप्रतिपत्प्रथमार्धपर्यंतं सकृद्भवति यतश्च तस्य स्थिरत्वम्। तस्य निवेशमाहुः। अथ कृष्णभूतोति। कृष्णः कृष्णपक्षः। तस्य यो भूतः चतुर्दशी तस्या उत्तरार्धात् शकुनेः सकाशाच्चत्वारि करणानि स्युः। तेनायमर्थः। कृष्णपक्षेचतुर्दश्युत्तरार्धेऽमावास्यापूर्वार्धे अमावास्योत्तरार्धे प्रति-पदाद्यर्धे यथासंख्यं शकुनिचतुष्पादनागकिंस्तुघ्नानि करणानि ज्ञेयानीति। अमुमेवार्थं श्रीपतिराह रुचिरेण पद्येन—

कृशशशिचतुर्दश्यामंत्ये दले शकुनिर्भवेत्।
प्रथमशकलेऽमावास्यायाश्चतुश्चरणाह्वयम्।
करणमुदितं नागं तस्या दले चरमे बुधैः।
प्रतिपदि भवेत् किंस्तुघ्नाख्यं सदा प्रथमे दले॥ इति॥ स्पष्टा. ३ श्लो. ८४

अथ नक्षत्रयोगयोः साधनम्। चंद्रसकाशात् नक्षत्राण्यश्विन्यादीनि लभ्यंते। चंद्रार्कयोगात् विष्कंभादयो योगाः। तत्र राशिषट्के योगे व्यतीपातः। राशिद्वादशके वैधृतिरिति। तयोरानयनं यथा। विधोः स्पष्टचंद्रस्य राश्यात्मकस्य लिप्ता उक्तवत् कलाः कार्याः। चः समुच्चये। सार्कसितगोः स्पष्टसूर्याढ्यस्पष्ट-चंद्रस्य राश्यात्मकस्य कलाः कार्याः। एते कला द्विस्थाने धार्याः। उभयत्रापि ताः कलाः खखाष्टोद्धृता अष्टशत्या भक्ताः फलं क्रमात् याते भयुती नक्षत्र-योगौ स्तो भवतः। प्रथमस्थाने गतनक्षत्राणि द्वितीयस्थाने गतयोगाः। विधु-कला अष्टशतभक्ता लब्धतुल्यान्याश्विनीतो भुक्तनक्षत्राणि। तदग्रिमं वर्तमानं नक्षत्रं। अन्यत्र रवियुतचंद्रकला अष्टशत्या भक्ता लब्धिप्रमिता विष्कंभात्प्रभृति भुक्ता योगा भवंति। तदग्रिमो वर्तमानयोग इत्यर्थः। तयोर्नक्षत्रयोगयोर्गतैष्ये कार्ये। तद्यथा। उभयत्र भक्तादवशिष्टं तत् गतम्। तदेव गतं स्वहरात् शताष्ट-कात्पतितं गम्यं भवति। ते गतगम्ये गगनषट्कानिघ्ने षष्टिगुणिते कार्ये। पश्चा-देकत्र क्रमात् इंदोर्भुक्तिहृते चंद्रस्पष्टगतिकलाभक्ते नक्षत्रघटिकाः स्युः। अन्यत्र चंद्रसूर्ययोः जवैक्यविहृते स्पष्टगतिकलायोगेन भक्ते योगस्य घटिकाः स्युः। गतं चेत् गृहीतं तदा याता नाड्यः। गम्यं चेत् तदा एष्या नाड्यः। पलादिकं तु पूर्ववदेव ग्राह्यम्।

अत्रोपपत्तिः। "मासांते समतार्कशीतमहसोः क्षेत्रेण राश्यादिना"–इति "मासांते रविशशिनौ समौ भवेतां"–इति श्रीपतिलल्लोक्तिः। तस्या अमावा-स्याया अंतात्प्रभृति द्वयोरपि प्रवृत्तयोर्बहुगतित्वात् चंद्रोऽग्रे धावति। चक्रांश-कलाक्रम्य पुनरमावास्यांते तौ समौ भवेतामित्यर्थः। तयोरंतरे चांद्रमासः।

"दर्शावधिं मासमुशंति चांद्रं"– इति श्रीपतिवचनम्। तेन चांद्रमासस्य त्रिंशत् तिथयः। त्रिंशत् तिथिभिः यदि चक्रांशतुल्यं सूर्यचंद्रांतरं लभ्यते तदा एकतिथ्या किमिति। लब्धं द्वादशभागा एकस्यां तिथौ सूर्यचंद्रांतरं पतति। ततः त्रैराशिकं। द्वादशभागतुल्येन रविचंद्रांतरेण एका तिथिस्तदेष्टसूर्योनचंद्रांशैः कियत्य इति। अमावास्यांते रविचंद्रौ तुल्यौ एकसूत्रगतौ भवतः। ततः प्रतिदिनं रविः पश्चादवलंबते। तस्माद्रविभुक्तं चंद्रभुक्तात् विशोध्यते तेन तयोरंतरं सिद्धं भवति। अतो न्यर्केति यमकुभिरित्युपपन्नम्। ततो यच्छेषं तत् यातं ग्रहेण भुक्तत्वात्। ततो हि तत् द्वादशशुद्धं भोग्यं गम्यं स्यात्। यथा—

गतं + गम्य = १२ भागाः। ∴ गम्यं = १२ – गतांशाः

अतो हरात् च पतितं भोग्यं–इत्युपपन्नम् । एवं कृत्वा तदनंतरं घटिकाज्ञानार्थं गतेन गम्येन सह त्रैराशिकं यथा गत्यंतरकलाभिः षष्टिघटिकास्तदा गतैष्यकलाभिः कियत्य इति। गतैष्यकलाः षष्टिगुणिता विकलारूपा भवंति अतो यातैष्यविकला इति उपपन्नम्। तिथेः सूर्यचंद्रांतरानीतत्वात् सूर्यस्पष्टगत्यूनचंद्रस्पष्टगतिकला ग्राह्या इति।

अथ करणवासना। तिथ्यर्धं करणं स्मृतमित्युक्तेनेकस्यां तिथौ करणद्वयं सिध्यति। ततस्त्रैराशिकं यथा यद्येकतिथ्या करणद्वयं तदेष्टतिथिभिः कानि इति। अतास्तिथिर्द्विगुणा प्रोक्ता। सा सप्ताधिकापि स्यात् ।करणानि तु सप्तैव। अतः सप्ततष्टा शेषमितं शुक्लप्रतिपदादितो गततिथिग्रहणात् किंस्तुघ्नादिकं करणं वर्तमानातिथिपूर्वार्धगतं स्यात्। तत् बवादितो गणनार्थं निरेकं कार्यं। वर्तमानत्वार्थं च सैकंमिति तुल्ययोर्धनर्णक्षेप्ययोरेकयोर्नाशे शेषमितमेव वर्तमानतिथिपूर्वार्धे वर्तमानं करणं इति युक्तम्। तदेव सैकमुत्तरार्धे स्यादिति तु प्रत्यक्षासिद्धम् । गणनानियमार्थं स्थिरकरणानि प्रोक्तानि शकुन्यादीनि चत्वारि इति।

अथेदानीं नक्षत्रसाधनवासना। क्रांतिवृत्ते सप्तविंशति नक्षत्राणि। प्रतिनक्षत्रे सत्र्यंशत्रयोदशभागाः। तेषां कलीकरणेन ८०० संपद्यंते। ततो त्रैराशिकं यथा अष्टशतकलाभिरेकं नक्षत्रं तदेष्टचंद्रभोगकलाभिः कियन्मितानीति। लब्धान्याश्विन्यादीनि गतनक्षत्राणि। ततो शेषेण सह त्रैराशिकं यथा। यदि चंद्रस्फुटभुक्तिलिप्ताभिः षष्टिघटिकास्तदा गतैष्यकलाभिः का इति । कलाः षष्टिगुणा विकलाः ताश्चंद्रगतिकलाभक्ता वर्तमाननक्षत्रगतैष्यघटिकाः स्युरित्युपपन्नम्। नक्षत्रस्य चंद्रोत्पन्नत्वात् चंद्रगतिकलाभक्ता इत्युक्तम्।

अथेदानीं योगवासनोच्यते । रविचंद्रयोर्मिलितयोर्यन्नक्षत्रं स योग इत्युच्यते। अतोऽत्र युक्तिर्नक्षत्रवत्। गतगम्यघटिकाज्ञानार्थं त्रैराशिकं चंद्रसूर्यगतियोगेन कर्तुं युज्यते योगानयत्वादित्यर्थः॥ एवं तिथिनक्षत्रयोगकरणानां ज्ञानं निगदितं। वारज्ञानं तु भवत्येव। एवं–" तिथिर्वारश्च नक्षत्रं योगः कर-

णमेव च । पंचांगं श्रुणुयात् नित्यं गंगास्नानफलं भवेत् ।''–इत्यादिवचनोपजीव्यत्वात् पंचांगं प्रतिपादितमित्यलं विस्तरेणेति ।

श्रीदत्तराजेन हि तातपादप्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये ।
सुसूक्ष्मरीत्या रविशीतभान्वोः स्पष्टाधिकारः परिपूर्तिमागात् ।

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले स्पष्टाधिकारो द्वितीयः ॥

॥ अथ पंचताराधिकारभाष्यारंभः ॥

अथातः पंचताराधिकारं व्याख्यास्यामः । पूर्वं स्पष्टाधिकारे रविचंद्रस्पष्टीकरणं प्रतिपाद्योर्वरितभौमादीनां व्यवस्थापनार्थमाहुः–अथ पंचताराधिकार इति । मध्यमग्रहानयनादनंतरं प्रथमकर्माहुः–तत्रादौ रविमध्यगणितमिति स्वस्वरविमध्यकक्षावृत्तीयस्फुटस्थानानयनगणितमित्यर्थः । तच्च सर्वत्र मंदफलसापेक्षं भवति । अतः पंचतारासु क्रमेणाहुः–भौममंदफलमिति । मंदफलांकानाहुः—

अथ पंचताराधिकारः ।

तत्रादौ रविमध्यगणितं नाम मंदस्पष्टग्रहानयनम् ।

भौममंदफलम् ।

शून्यं शैलभुवः सुरा गजकृतास्त्र्यंगानि षट्सप्ततिः ।
सप्तेभा रसखेचरा गुणदिशः षट्खेंदवोऽद्र्याशकाः ।
वेदाशा गजखेचरा वसुगजाः पंचाद्रयो गोशरा ।
भूवेदाः कुयमा वियत्क्रमगता माहेयमांदासवः ॥ १ ॥

अं. वि. । अत्र 'असुः' नामांशदशमलवः कलाषट्कं वा । अतोऽसवो दश भक्ता भागाः स्युः । भौमस्य मंदफलासवः । ०, १७, ३३, ४८, ६३, ७६, ८७, ९६, १०३, १०६, १०७, १०४, ९८, ८८, ७५, ५९, ४१, २१, ०,

शून्यमिति । माहेयमांदासवो भौमस्य मंदफलासवः । शेषं स्पष्टीकृतमेवाचार्यैः ।

अत्रोपपत्तिस्तु प्राग्वदेव ज्ञेया । मंदफलश्रेणी यथा:, (g = मंदकेंद्रं)
भौममंदफलं = + ६४३·२ $\sin g$ + ३७·५ $\sin 2g$ + ३·० $\sin 3g$.
अनया श्रेण्या अंकानुत्पाद्यांतात्प्रभृति व्यस्ता आचार्योक्तांका भवंति । अथ बुधगुर्वोर्मांदासवानाहुः—

बुधगुर्वोर्मंदफलम्।

खं दंता विशिखद्विषोऽगनिधयस्तत्वेंदवस्त्रीष्विला
मातंगाद्रिभुवो नवातिधृतयः सप्तेंदुपक्षास्तथा।
गोद्व्यक्षीणि षडग्निपक्षयुगलं मातंगपक्षाश्विनो
रुद्राक्षीणि शराष्टभूमय इहांकेंद्राः शराशास्तथा ॥ २ ॥
वेदाक्षा गगनं विदो मृदुफलं खं खेचरा वस्त्रिलाः
षट्पक्षा युगवह्नयः शशिकृताः षट्सागरा भूशराः।
वेदाक्षा इषुवायवः शरशरास्त्र्यक्षाश्च तानाश्चतु-
र्वेदा सप्तगुणाश्च रंध्रयमलाः खौष्ठा दिशाः खं गुरोः ॥३॥

अं. वि.। बुधमंदफलासवः। ०, ३२, ६५, ९६, १२५, १५३, १७८, १९९, २१७, २२९, २३६, २३६, २२८, २११, १८५, १४९, १०५, ५४, ०

गुरुमंदफलासवः ०, ९, १८, २६, ३४, ४१, ४६, ५१, ५४, ५५, ५५, ५३, ४९, ४४, ३७, २९, २०, १०, ०

खं दंता इति। स्पष्टार्थं पद्यद्वयं तत्रोक्तं मंदफलश्रेणीद्वयं यथा—

बुधस्य = + १४०६·२ Sin g + १७८·९ Sin २g + ३१·५ Sin ३g.

गुरोः = + ३३०·४ Sin g + १०·० Sin २g + ·४ Sin ३g.

अथ शनेर्मंदफलं शुक्रस्य मंदफलं च प्राहुः—

शनिमंदफलम्।

शून्यं शून्यभुवः कुदोंषि खगुणा गोत्रीणि सप्तार्णवा।
वेदाक्षा नवमार्गणा गुणरसा वेदर्तवः स्युर्द्विधा।
दोस्तर्का गजवायवो यमशराः पंचाब्धयोऽब्ध्यग्नयो।
वेदाक्षीणि दिवाकरा उडुपथो मंदस्य मांदासवः ॥ ४ ॥

अं. वि.। शनिमंदफलासवः ०, १०, २१, ३०, ३९, ४७, ५४, ५९, ६३, ६४, ६४, ६२, ५८, ५२, ४५, ३४, २४, १२, ०

शून्यमिति। उडुपथोंऽबरं शून्यमित्यर्थः। शनिमंदफलश्रेणी—

मंदफलं = + ३८६·४ Sin g + १३·६ Sin २g + ०·७ Sin ३g.

शुक्रमंदफलम्।

खं भूस्त्रीणि कृताः शराश्च रिपवः सप्त द्विधेभास्त्रिधा।
सप्त द्विर्ऋतुषट्शरा हुतभुजो भूः खं सितस्यासवः।

एते मंदफलासवो दशहृता भागात्मकाः स्युश्च तैः ।
स्पष्टो भास्करवच्च मध्यमखगो मंदस्फुटाख्यो भवेत् ॥ ५ ॥

अं. वि. । शुक्रमंदफलासवः । ०, १, ३, ४, ५, ६, ७, ७, ८, ८, ८, ७, ७, ६, ६, ५, ३, १, ०,

खमिति । मंदफलं = + ४७·३ Sin g + ०·२ Sin २g + ०·० Sin ३g. एते मंदफलासवो दशभक्ता भागात्मकाः स्युस्तैर्यथायोग्यं संस्कृतो मध्यमग्रहो मंदस्फुटाख्यो भवति। भास्करवदिति। प्राग्रविचंद्रयोर्यया रीत्या मंदफलानि संसाध्य तयोः स्फुटता साधिता तथैवात्रापि फलानि संसाध्य देयानीति।

अत्रोपपत्तिः । भूगोलः सूर्यमभितो भ्रमत्यपि भुवमभितः सूर्यभ्रांतिसममेव तत्फलं भवति। चंद्रस्तु साक्षात्पृथिवीमभितो भ्रमति। तस्मात्केवलमंदफलेन तयोर्भूमध्यस्थानानि सिध्यंति। नेयं कथा। ग्रहाणां तेषां सूर्यं परितो भ्रमणान्मंदफलेन रविमध्यदृश्यस्थानानि लभ्यंते। तानि रविगोलस्थानामस्माकं दृश्यानि स्युः। वयं तु भूस्थाः। तस्मादादौ रविमध्यस्थानानि निश्चित्य पश्चात्तेषां भूमध्यदृश्यत्वं साध्यं भवति। आदिमं रविमध्यगणितमपरं च भूमध्यगणितमित्यत्र क्रमेण प्रथमसुदाहरंति–उदाहरणमिति।

अं. वि. । उदाहरणम्। शके १८१५ चैत्र शुक्ल १५ मायां शनिवासरे बागलकोटे मध्यमप्रातःकाले भौमादिपंचानां ग्रहाणां स्थानान्यानय। तत्रादौ ग्रहाणां रविमध्यदृश्यस्थानानि साध्यानि। पूर्वाचार्याः रविमध्ये दृश्यं ग्रहं मंदस्पष्टमाहुः।

मध्यमभौमः रा. १।२९।१९।३७ स्वोच्चेन (पश्य पृ. ४९) रा. ४।११।४१।० हीनः सन् शेषं मंदकेंद्रं रा. ९।१७।३८।३७ अस्य षड्भाधिक्यादिदं चक्राद्विशोध्य कृतं षड्भाल्पं रा. २।१२।२१।२३ अंशादि ७२।२१।२३ अस्य दशाप्तिः ७। अतो भौमस्य मंदफलावल्यामादिमं शून्यं विहाय सप्तमस्थानीयं मंदफलं ९६ संग्रहीतं। ततोऽग्रिमफलांतरं ७ केंद्रशेषेण अं. २।२१।२३ गुणितं अं. १६।२९।४१ दशभक्तं जातं अस्वादि १।३८।५८ संग्रहीतमंदफलेन ९६ युक्तं जातं संपूर्ण अस्वादि ९७।३८।५८, पुनर्दशभक्तं सत् जातं अंशादि **मंदफलं** ९।४५।५४ इदं मंदकेंद्रस्य तुलादिराशिषट्के स्थितत्वाद् धनं। अनेन मध्यमभौमः रा. १।२९।१९।३७ युतः सन् जातो मंदस्पष्टो रविमध्यदृश्यो वा रा. २।९।५।३१।

मध्यमबुधः रा. ४।२६।१४।० मंदोच्चं रा. ७।२३।२६।० मंदकेंद्रं रा. ९।२।४८।० मंदफलं धनं अं. २२।२३।५० मंदस्पष्टो बुधः रा. ५।१८।४७।५०.।

कर्षस्पष्टो मध्यमगुरुः रा. ०।११।११।२८ मंदोच्चं रा. ५।२०।१३।० मंदकेंद्रं रा. ६।२०।४८।२८ मंदफलं धनं अं. २।४।२२ मंदस्पष्टो गुरुः रा. ०।१३।५।५०.

मध्यमशुक्रः रा. ११।०।१९।५० मंदोच्चं रा. ९।१७।४०।० मंदकेंद्रं रा. ११।१२।३९।५० मंदफलं ऋणं अं. ०।३१।३६ मंदस्पष्टः शुक्रः रा. १०।२९।४८।१४.।

कर्षस्पष्टो मध्यमशनिः रा. ५।१०।५६।५० मंदोच्चं रा. ८।८।२७।० मंदकेंद्रं रा. ९।२।२९।५० मंदफलं धनं अं. ६।२२।३० मंदस्पष्टः शनिः रा. ५।१७।१९।२०.।

अथ शनेरल्पावधिकर्षसंस्कारौ निर्दिशामः। तदर्थे आचार्योक्तः प्रथमः संस्कारो यथा–" गुरुर्द्विघ्नमंदेन चेष्वब्ज १५ भागैः। विहीनोऽन्यकेंद्रं भवेत्तद्भुजस्य। रदांशेन हीनघ्नबाणाः ५ कलाद्यं। फलं स्याच्छनेः स्वं तुलाद्ये च केंद्रे। "–इति। उदाहरणम्। उक्तदिने गुरुः रा. ०।११ द्विगुण (रा. ५।११) शनिना रा. १०।२२ पंचदश १५ भागैश्च विहीनःसन् जातमन्यसंज्ञकंकेंद्रं रा. १।४, अस्य भुजांशाः ३४ एषां द्वात्रिंशांशः १।४ पंचभ्योऽपास्तः ३।५६ अनयो (१।४ × ३।५६) घातः कलादिः ४।१२ प्रथमसंस्कारः। केंद्रस्य मेषादित्वात् ऋणं। अथ द्वितीयसंस्कारो यथा– " शनेरन्यकेंद्रं द्विनिघ्नं त्रिभाढ्यं। पराख्यं भवेत्केंद्रकं तद्भुजस्य। रदांशेन चोनाहताः पर्वताः ७ स्यात्। कलाद्यं फलं स्वं तुलादौ पराख्ये "–इति। उदाहरणम्। शनेरन्याख्यं केंद्रं पूर्वलब्धं रा. १।४ द्विनिघ्नं रा. २।८ त्रिभे राशित्रयेण युक्तं रा. ५।८ जातं पराख्यं केंद्रं। अस्य भुजांशाः २२ एषां रदांश ०।४१ सप्तभ्यो विशोध्य जनितं शेषं ६।१९ अनयोराहतिः ४।१९ कलादिर्द्वितीयः संस्कारः। पराख्यकेंद्रस्य रा. ५।८ मेषादिषट्कस्थितत्वादयं ऋणम्। अनयोः संस्कारयोरैक्येण–(४।१२ + ४।१९) = – ८।३१ कर्षस्पष्टः शनिः रा. ५।१०।५६।५० संस्कृतो जातः रा. ५।१०।४८।१९ समः स्फुटमध्यमशनिः । ततो मंदफलं संयोजयेत्। अथवा मंदस्पष्टशनिरेव रा. ५।१७।१९।२० अनेन ८।३१ संस्कारैक्येण संस्कृतः सन् जातो रा. ५।१७।१०।४९ मंदस्पष्टतरः शनिरिति। इच्छा चेदयं संस्कारोऽपि देयः।

अथ ग्रहाणामिष्टकालिकस्पष्टमंदकर्णसाधनोपायभूतान्मध्यममंदकर्णानाहुः–

ग्रहाणां मध्यममंदकर्णाः।

द्वितिथयोऽङ्कगुणा नखमार्गणा यमहया युगमार्गणखेचराः।
खचरमध्यमृदुश्रवणाः कुजाद्रविमृदुश्रवणे शतसंमिते ॥ ६ ॥

अं. वि. कुजादिक्रमेण ग्रहाणां मध्यममंदकर्णाः १५२, ३९, ५२०, ७२, ९५४ रवेः १००। मंदकर्णो नाम ग्रहसूर्ययोरंतरम्।

द्वितिथय इति । भौमादीनां मंदकर्णानुक्त्वा तत्प्रमाणमाहुः सूर्यमंदकर्णे शतसंमिते सतीमेंऽका ज्ञेया इति । अत्रोपपत्तिः । आकृति (२५) परिचयः । S = सूर्यः । P = भूः । M = भौमः । यदा भौमसूर्यौ षड्राश्यंतरितौ तदा तौ भूगोलश्चैति त्रिकं SPM रेखाधिष्ठितं भवति । केषुचिद्दिवसेषु गतेषु स्वगत्या भूः, R, बिंदौ भौमोऽपि Q बिंदौ तिष्ठति । एवमाद्यस्थितिः SPM रेखानिर्दिष्टा नूतनस्थितिश्च SQR त्रिकोणनिर्दिष्टा भवति । अत्र SR रविमंदकर्ण = १ । SQ = भौमकर्णः । अथ त्रिकोणमित्या SQ = (Sin ∠SRQ × १) ÷ Sin ∠SQR......(१) । इष्टदिवसेषु भुवा P बिंदुतो R बिंदुपर्यंतं ११० अंशाः वेधदृष्टाः समाक्रांताः । अर्थात् ∠PSR=११० भागाः । तथा च तत्समये ∠SRQ = ८७ भागा वेधागताः । तेन ∠QRN = १८० − ८७ = ९३ भागाः । P स्थानाद्विद्धं भौमबिंबं M = १७·१ विकला अंतरं च PM तुल्यं । R स्थानतस्ताद्बिंबं Q स्थाने ७·४ विकला अंतरं च RQ समं । बिंबांतरयोर्व्यस्तप्रमाणात्, PM = RN तुल्यत्वात् RN : RQ : : ७·४ : १७·१ भवति । तेन RNQ त्रिकोणे RN = ७४, RQ = १७१, ∠NRQ = ९३ भागाः । एवं भुजद्वयमांतरकोणश्च ज्ञाताश्चेत्तत्त्रिकोणविज्ञानाय सूत्रं यथा—

$$\left(\frac{\tan\frac{a+b}{२}}{\tan\frac{a-b}{२}} = \frac{A+B}{A-B}\right) = \left(\frac{\tan\frac{८७}{२}}{\tan\frac{a-b}{२}} = \frac{१७१+७४}{१७१-७४}\right)$$

$$\therefore \tan\frac{a-b}{२} = \frac{९७ \times \tan\frac{८७}{२}}{२४५} \text{ । } \therefore \frac{a-b}{२} = \overset{\text{अं.}}{२०}, \overset{\text{क.}}{३५.५} \text{ ।}$$

∴ $a-b$ = ४१।११ भागादिः = c = ∠SQR; (SQ, SN एतयोस्तुल्यत्वात् ∠a = ∠b + ∠c ; ततः $a-b = b+c-b = c$)

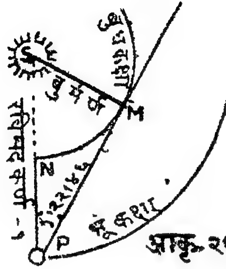
एवं (१) समीकरणे ∠SQR = ४१°।११, ∠SRQ = ८७° एतदुत्थापनेन

$$SQ = \frac{\text{Sin } ८७^\circ}{\text{Sin } ४१।११} = \frac{.९९८६}{.६५८२} = \frac{९९८६}{६५८२}$$

∴ भौमकर्णः = SQ = १·५१७१६ रूपत्रिज्यासमः । स एव शतत्रिज्यायां = १५१·७१६ = १५२ इत्युपपन्नम् ।

अयमेकेन वेधेन १५१·७१६ सिद्धः। सूक्ष्मार्थमनेकवेधफलं ग्राह्यं भवति।

अथ बुधमंदकर्णवासना। (आकृ. २६) SP = रविमंदकर्णः = १। S = सूर्यः। M = बुधः। कस्मिंश्चिद्दिने बुधस्येनांतरं २२।४६ अंशाद्यं लब्धम्। अर्थात् ∠SPM = २२°।४६। SM = भुजः। SP = कर्णः। SM भुज एव बुधमंदकर्णः। अतो Sin २२।४६ = ·३८६९८। रूपमितकर्णेऽयं, शतसंमिते स एव ·३८७ × १०० = ३८·७ स्वल्पांतरात् ३९ बुधकर्णो लब्ध इत्युपपन्नम्। सूक्ष्मेनांतरं २१·१६ वर्तते।



अथ गुरुमंदकर्णवासनोच्यते। सूर्यग्रहयोः षड्राश्यंतरपतनसमये मध्यरात्रौ ग्रहवेधः कर्तव्यः। ग्रहो याम्योत्तरवृत्तस्थश्चेत्समीचीनमेव। नोचेत्प्रथमदिवसे मध्यरात्र्यनंतरं कियता कालेन याम्योत्तरे आयातोऽन्यस्मिन्दिवसे च मध्यरात्रेः प्राक्कदा याम्योत्तरस्थ आसीदित्यनेन कालद्वयं संसाध्य तत्साहाय्येन षड्राश्यंतरपतनसमयो गणितेन साधनीयः। अनंतरं द्वितीयवर्षेऽपि षड्राश्यंतरपतनसमयो वेदितव्यः। एवं साधितविशिष्टसमयद्वययोर्यदंतरं दिवसात्मकं त एव भूग्रहयोः समागमदिवसा भवेयुरिति। ते च दिनगत्यंतरोपजीव्याः। गत्यंतरेण ३६० अंशा भक्ताः फलं भूग्रहयोः संगमकालो भवति। एवं वेधसिद्धाः संगमकालाः भौमस्य ७८०, गुरोः ३९९, शनेः ३७८, बुधस्य ११८, शुक्रस्य ५८४, दिवसा निरग्रा ईषत्स्थूलाः। भवंतु नाम। अस्माभिरत्र दिग्दर्शनमेवाभीप्सितम्। अथ संगमात्पुनः संगमावधिकांतरप्रमाणेन विचार्यमाणे पृथ्वीग्रहयोर्गत्यंतरतुल्येनैव तयोर्दैनिकांतरेण भाव्यम्। तस्माच्चक्रांशा गत्यंतरभक्ताः फलं संगमकालः सिध्यति। एवं समीकरणोपयुक्तं राशिद्वयं संसाध्य समीकरणन्यासः तद्यथा गुरोः,

$$\frac{\text{चक्रांशाः}}{\text{भूगतिः} - \text{गुरुगतिः}} = \text{संगमकालः । वा } \frac{३६०}{५९।८ - \text{गुरुगतिः}} = ३६०,$$

$$\therefore \frac{३६०}{३९९} = ५९।८ - \text{गुरुगतिः}, \therefore \text{गुरुगतिः} = ५९।८ - \frac{३६०}{३९९},$$

$$\therefore \text{गुरुगतिः} = ५९।८ - ५४।८।७ = ४'।५९''·९, \text{ कलाद्यं ।}$$

अनया गत्या चक्रकला भक्ता गुरुप्रदक्षिणाकालो भवति। चक्रकलाः, २१६०० ÷ गतिः, ४।५९।५३ = ४३२१ दिवसाः। आचार्योक्तेन– "भगणवर्षकृतेर्घनमूलकं भवति खेटमृदुश्रवसा समम्"–इति पद्योक्तनियमेन ४३२१ दिवसाः = ११·८७ वर्षाणि = ११·९ स्वल्पांतरात्। ११·९ अस्य वर्गः १४१·६१ अस्य घनमूलं ५·२२०, शतत्रिज्यायां ५२२ गुरुमंदकर्णः सिद्धः। आचार्योक्तः सूक्ष्मतरः, ५२०, यतोऽस्माभिरीषत्स्थूलैव प्रक्रिया कृतेति पूर्वमेवोक्तम्।

अथ शुक्रमंदकर्णानयनवासनोच्यते। (आकृतिं २६ पश्य)। अंतर्ग्रहस्य बुधस्य मंदकर्णः प्रागेवास्माभिः साधितः। पूर्वस्मिन्नेवालेख्ये यत् बुधस्य कल्पितं तदेव शुक्रस्येति मत्वा यदा शुक्रो भूसूर्ययोर्मध्ये N बिंदौ सूर्यबिंबोपरि दृश्यते तदा तस्य बिंबमानं ५९·६ विकलात्मकं। यदा च N बिंदुतः षड्राश्यंतरे Q बिंदुं प्रकल्प्य तस्मिन् Q बिंदौ शुक्रस्तदा ९·६ विकलात्मकं तस्य बिंबम्। तेन PS = १ रविकर्णः। तथा च, PN = PS - SN = १ - SN; N बिंदुतः षड्राश्यंतरानिष्ठः Q बिंदुः। तस्मात् PQ = PS + SN = १ + SN;

$$\frac{१ - SN}{१ + SN} = \frac{९६}{५९६} \text{ तस्मात् } SN = \frac{५००}{६९२} = ०·७२२५४;$$

एवं मंदकर्णमानं ·७२२५४ शतगुणितं ७२·२५४, एतदेवाचार्यैः स्वल्पांतरात् ७२ निर्दिष्टमित्युपपन्नम्।

अथ शनिमंदकर्णोपपत्तिः। गुरुमंदकर्णसाधनवदेव। तथापि वयमंकन्यासेन मंदकर्णांकमुत्पादयिष्यामः। शनिसंगमदिवसाः ३७८। भूगतिः ५९।८।

$$\frac{३६० \times ६०}{\text{भूगतिः} - \text{शनिगतिः}} = \frac{३७८ \text{ (संग. दिन)}}{१}; \text{ अनेन, शनिगतिः} = \frac{५६४३}{२८३५}$$

=१।५९।२५ कलादिः। अनया दिनगत्या १।५९।२५ चक्रकलाः २१६००, भक्ताः शनिप्रदक्षिणा २९·७२ वर्षाणि भवंति। "भगणवर्षकृते" रित्यनेन पद्येन—

शनिकर्णः $= \{ (२९·७)^{२} \}^{\frac{१}{३}}$; लाग्रतमेन तस्य मूल्यं = ९·५७१; भवति। ९·५७१ अयं च शतगुणितः, ९५७ सिध्यति। आचार्योक्तः सूक्ष्मः ९५४। अस्मत्साधनेऽवयवत्यागादीषत्स्थूलता यतो लाघवं सौक्ष्म्यं चैकपदे दुष्करे इति विदुषां स्फुटमेवेति। अथेदानीं ग्रहाणां केंद्रच्युतीराहुः—

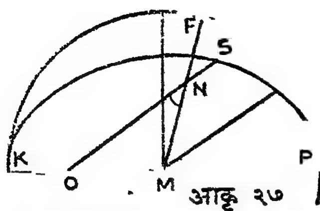
ग्रहाणां केंद्रच्युतयः।

चतुर्दशाष्टौ शरलोचनानि रूपार्धकं वेदशरा महीजात्।
क्रमेण कक्षाच्युतयो भवंति सूर्यस्य सार्धैकमिता च्युतिः स्यात् ॥७॥

अं. वि.। कुजादिक्रमेण केंद्रच्युतयः १४, ८, २५, $\frac{१}{२}$, ५४, रवेः $१\frac{१}{२}$;

चतुर्दशेति। महीजाद्भौमादारभ्य क्रमेण बुधगुरुशुक्रशनीनां यथासंख्यं १४। ८। २५। $\frac{१}{२}$। ५४। कक्षाच्युतयः केंद्रच्युतयो भवंति। सूर्यस्य सार्धैकमिता च्युतिर्ज्ञेयेति। अत्रोपपत्तिः। अथ वर्तुलदीर्घवर्तुलयोः संबंधेन केंद्रच्युतिं साध-

यामः । O बिंदौ द्रष्टा तिष्ठति । (पश्य आकृ. २७)। S = पारमार्थिकसूर्यः



आकृ २७

O बिंदुमभितः समकाले समक्षेत्राक्रमणनियमेन भ्रमति । F = कल्पितसूर्यो वर्तुलकेंद्रभूत–M–बिंदुमभितः समकाले परिधसमखंडाक्रमणं कुर्वन् परिभ्रमति । इमौ कल्पितपारमार्थिकसूर्यौ P, K, बिंदावभिन्नौ भवतः। तद्बिंदुतः पुरतो निसृतौ कक्षागतिभेदादंतरितौ तौ पुनः K बिंदौ संमिलतः । तथापि तद्भुक्तकोणावसमानौ । तत्र प्रमाणं यथा—

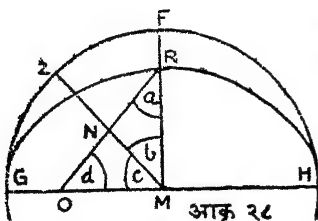
$$\frac{\text{क्षेत्रफलं POS}}{\text{क्षेत्रफलं PMF}} :: \frac{\text{दीर्घवर्तुलक्षेत्रफलं}}{\text{वर्तुल क्षेत्रफलं}} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (\text{अ})$$

$\angle PMF$ कोणस्य दैनिकवृद्धिः समप्रमाणेन भवति। परं $\angle POS$ कोणस्तु स्पष्टगतिप्रमाणेन वर्धते। अत्र $\angle PMF$ कोणः = मध्यमकेंद्रं। $\angle POS$ कोणः = स्पष्टकेंद्रं।

$$\therefore \angle PMF - \angle MNO = \angle MON \text{ वा } \angle POS \ \ldots (\text{ब})$$

अनेन ब–समीकरणेन मध्यमकेंद्रं धनर्णमंदफल–($\angle MNO$) संस्कृतं स्पष्टकेंद्रं भवतीति सिद्धम्। इदानीं $\angle PMF$ कोणः $\angle POS$ कोणापेक्षया परममंदफलसंभवं यावद्वर्धते । परममंदफलं च लघ्वक्षसमीपे भवति। MNO त्रिकोणस्य MN, NO, भुजौ यदा समौ भवतस्तदेव शिरःकोणः परमो नाम परममंदफलस्वरूपो भवति। तदा च,

$$OS = \frac{OK + OP}{२} = \text{मध्यममंदकर्ण इति सिध्यति ।}$$



आकृ २८

MN, NO, भुजयोस्तुल्यत्वं (आकृ. २८) आलेख्ये निर्दिष्टं। (पश्य आ. २८)। $\frac{१}{२}$ (OG + OH) = OR। $\angle ONM$ कोणः परममंदफलदर्शकः । ON = MN भुजः। तस्मात् $\angle NOM = \angle OMN$, $\angle OMR$ काटकोणत्रिकोणः नाम $\angle M$ = ९० भागाः। अतः $\angle d + \angle a$ = ९० भागाः। तथैव $\angle c + \angle b$ = ९० भागाः। परं $\angle d = \angle c$। तस्मात् $\angle a = \angle b$। अर्थात् $\angle ONM$ = परममंदफलं = $\angle a + \angle b$ = २$\angle b$ = २$\angle NMR$, इति । अथ प्रकृतमनुसरामः। (पश्य आकृ. २८) । R = पारमार्थिकसूर्यस्थानं । Z =

कल्पितसूर्यः। MF रेषा वर्तुलं दीर्घवर्तुलं च समं द्विधा विभजते। तस्मात् MFZ वर्तुलखंडे, (Sector) MOR दीर्घवर्तुलखंडे च यत्प्रमाणं तदेव वर्तुलदीर्घवर्तुलयोरपीति शंकुच्छिन्नात्स्फुटम्। OM = च्युतिः × MH। वर्तुलक्षेत्रफलं = $\pi \times MH^2$। दीर्घवर्तुलक्षेत्रफलं = $\pi \times$ MH. MR। π = ३·१४१५९।

$$\text{वर्तुलखंडक्षेत्रफलं} = \frac{ZF \times MH}{२};\ \text{दीर्घवर्तुलखंडक्षेत्रफलं} = \frac{\text{च्यु.} \times MH.MR}{२}$$

$$\frac{\text{दीर्घवर्तुलखंडक्षेत्रफलं}}{\text{वर्तुलखंडक्षेत्रफलं}} = \frac{\text{दीर्घवर्तुलक्षेत्रफलं}}{\text{वर्तुलक्षेत्रफलं}};$$

$$\therefore \frac{(\text{च्युतिः} \times MH \times MR) \div २}{(ZF.\ MH) \div २} = \frac{\pi.\ MH.\ MR}{\pi.\ MH^२} = \frac{MR}{MH};$$

$$\therefore \frac{\text{च्युतिः} \times MH}{ZF} = १।\quad \therefore \text{च्युतिः} \times MH = ZF,\ \text{इति सिद्धम्।}$$

$$\therefore ZF = \text{च्युति} \times MH = OM \text{ इति प्राग्दर्शितवत्सुलभं।}$$

अर्थात् ZF वर्तुलखंडस्य यन्मानं तत्तुल्यमेत्र OM अथवा च्यु. × MH इत्येतस्यापि मानं ग्राह्यं भवति। वर्तुलपरिघः = २ π. MH।

$$\frac{३६०}{२\pi.MH} = \frac{FZ}{\text{च्यु.}\ MH}।\ \therefore ZF = \frac{\text{च्युतिः} \times १८०}{\pi} = \angle NMR;$$

$\angle$ONM = २ $\angle$NMR इति प्राग्दर्शितमेव। एतत्साहाय्येन

$$\frac{\text{च्यु.} \times १८०}{\pi} \times २ = २ \angle NMR = \angle ONM;$$

$$\therefore (\text{च्यु.} \times ३६०) \div \pi = \angle ONM, = \text{परममंदफलं वेधसिद्धम्।}$$

$$\therefore \text{च्युतिः} = \frac{\text{परममंदफलं} \times \pi}{३६०} = \frac{\text{परममंदफलं} \times ३·१४१६}{३६०};$$

परममंदफलमानं त्वनेकवेधैः साधयितुं शक्यते तेन च्युतिज्ञानमवश्यं भवतीति स्फुटम्। रूपमितात्रिज्यया कर्कटेन वर्तुलं संलिख्य रविकेंद्रच्युतिं साधयामः। रविपरममंदफलं = १·९२२ भागाः।

$$\text{र. कें. च्यु.} = \frac{१·९२२ \times ३·१४१६}{३६०} = ०·०१६७७२६;$$

रूपमितात्रिज्यायामियं ·०१६७७२६ च्युतिः। रविमंदकर्ण आचार्यैः १०० गृहीतः। तेन गुणेयं च्युतिः १·६७७२६ मिता भवति। आचार्यैस्तु स्वल्पांतरात् १·५ मितैव गृहीतेत्युपपन्नम्। शतवर्षेषु मंदफलं १७·१७ विकलाभिर्न्यूनं भवति। अर्थात् केंद्रच्युतेरपि ·००००४ अयमंशो हीयते इति।

अथ भौमकेंद्रच्युतिः । परममंदफलं वेधसिद्धं १०·६२ भागाः ।

$$\text{भौमकेंद्रच्युतिः} = \frac{१०·६२ \times ३·१४१६}{३६०} = ·०९२६७ \text{ रूपमितात्रिज्यायाम्}$$

स्वमंदकर्णेन गुणा = ·०९२६७ × १५२ = १४·०८५८७ = १४, स्वल्पांतरात् ।

अथ बुधकेंद्रच्युतिः । परममंदफलं २२·९३ वेधसिद्धभागाः ।

$$\text{बुध. कें. च्यु.} = \frac{२२·९३ \times ३·१४१६}{३६०} = ·२००१, \text{ रूपत्रिज्यायाम्} ।$$

स्वकर्णेन गुणा = ·२००१ × ३९ = ७·८०३९ = ८, इत्युपपन्नम् ।

अथ गुरुशुक्रशनीनांच्युतयः । परममंदफलं यथासंख्यं ५·५१। ·७९। ६·४६ । पूर्वोक्तसमीकरणविन्यासेन रूपमितात्रिज्यायां लब्धं यथासंख्यं ·०४८१। ·००६८। ·०५६३। एता स्वस्व (५२०।७२।९५४) मंदकर्णगुणिता लब्धा २५।½। ५४ तेषां त्रयाणां च्युतयो भवंतीत्युपपन्नम् । अथेदानीं स्पष्टमंदकर्णानयनाय सूत्रमाहुः—

स्पष्टमंदकर्णानयने सूत्रम् ।

स्वमांदार्धयुक् केंद्रकोटीज्यकाघ्न्या श्च्युतेस्त्रिज्यकाप्त्या युतो नक्रषड्भे ।
विहीनोऽन्यथा मध्यमो मंदकर्णः कृतः सन्स एव स्फुटत्वं दधाति ॥८॥

अं. वि. । उदाहरणम् । भौमस्य राशिद्वयमिते मंदकेंद्रे तस्य मंदकर्णः कियानिति प्रश्ने राशिद्वयमिते मंदकेंद्रे मंदफलं ऋणं अं. ८।४२ अस्य दलं ऋ. अं. ४।२१ अनेन मंदकेंद्रं अं. ६० संस्कृत्य लब्धं अं. ५५।३९ अस्य (त्रिप्र. श्लो. १३) कोटी अं. ३४।२१ ज्या ५७ अनया भौमकेंद्रच्युतिः १४ गुणिता ७९८ शतमितत्रिज्यया भक्ता सती लब्धं फलं ८ इदं केंद्रस्य मकरादित्वाद् धनमतोऽनेन संस्कृतो भौमस्य मध्यममंदकर्णो १५२ जातः **स्फुटमंदकर्णः** १६० । इष्टं चेत् भौमेतरग्रहाणामप्यनया रीत्या स्पष्टमंदकर्णानानयेत् । परं भौमबुधाभ्यां विनाऽन्यग्रहाणां स्पष्टमंदकर्णा अनवश्या इत्येतस्य कारणमुच्यते ।

भौमज्ञकक्षाच्युतिगौरवेन तत्स्पष्टमध्यश्रुतितारतम्यम् ।
महत्ततस्तत्स्फुटमंदकर्णान्पूर्वोक्तरीत्या विमणय्य वच्मि ॥९॥
स्वल्पांतरत्वान्निखिलग्रहाणां स्पष्टां श्रुतिं मध्यसमां प्रकल्प्य ।
स्पष्टेषुबिंबानयनप्रसंगे मध्यश्रवोभिर्गणितं प्रकुर्यात् ॥१०॥

स्वमांदेति । स्वमांदार्धयुक्केंद्रकोटिज्यकाघ्न्वाश्च्युतेस्त्रिज्यकाऽऽप्त्या मध्यमो मंदकर्णो नक्रषड्भे युतोऽन्यथा विहीनः कृतः सन् स एव स्फुटत्वं दधाति-

त्यन्वयः । स्वमांदार्धयुक्केंद्रमिति । यावन्मितं केंद्रं तदनुगुणं यन्मंदफलं तस्यार्धं तेन युक्तं तत्केंद्रमित्यर्थः । एवं निजमंदफलार्धेन युक्तस्य केंद्रस्य या कोटिज्या तया गुणितायास्त्रिज्यया च भक्तायाश्च्युतेर्या लब्धिस्तया युतविहीनो मध्यमकर्ण इत्यर्थः । स एव । स युतविहीनमध्यममंदकर्ण एवेत्यर्थः । शेषं स्पष्टम् ।

अत्रोपपत्तिः । स्पष्टाधिकारे श्लोक ३।४ व्याख्यानावसरे भूमितियोपपत्तिप्रतिपादने ६।११ समीकरणेषु— (पृ. १०४, १०५ यथासंख्यं)

(६) $r = a - ae\cos u$; (११) $u = nt + e\ \mathrm{Sin}\ nt$ इति १०५, पृष्ठस्यांतिमपंक्तौ प्राग्दर्शितमेव । तत्र r = स्पष्टमंदकर्णः । a = मध्यममंदकर्णः । u = च्युतकेंद्रं । e = केंद्रच्युतिः । nt = मध्यमकेंद्रं । मंदफलं = $2e\ \mathrm{Sin}\ nt$ + उपेक्षणीयपदानि । अर्थात् $e\ \mathrm{Sin}\ nt$ = मंदफलार्धं । एतदुत्थापनेन $u = nt + e\ \mathrm{Sin}\ nt$ = मंदकेंद्रं + मंदफलार्धं, एतत् षष्ठ समीकरणे समुत्थाप्य लब्धम्

$r = a - ae\cos$ (मंदकेंद्रं + मंदफलार्धं) इत्युपपन्नमाचार्योक्तं सर्वम् । मकरषड्भे कक्षादीर्घवर्तुलस्य वर्तुलकक्षाया बहिर्भूतत्वान्मध्यममंदकर्णस्य वृद्धिर्नाम धनत्वम् । कर्कषड्भे ग्रहकक्षाया मध्यमकक्षाया अंतर्भूतत्वान्मध्यममंदकर्णस्याकुंचनं नाम ऋणत्वमित्यलम् ।

भौमबुधयोरेव स्पष्टमंदकर्णा आचार्यैः किमर्थं प्रोक्ता इत्येतस्य कारणं कथयंति–भौमज्ञेति । भौमबुधकक्षयोर्या च्युतिस्तस्या इतरग्रहकक्षापेक्षया गौरवेन तयोर्ये स्पष्टमध्यममंदकर्णास्तेषां तारतम्यं भेदो महान् भवति । तस्मात्तयोः स्फुटमंदकर्णान् पूर्वोक्तरीत्या– " स्वमांदार्धयुक् "–इत्याद्यष्टमपद्योक्तरीत्या गणकानां सुखार्थं अहमेव संसाध्य ब्रुवे इत्याचार्यार्थः ।

निखिलग्रहाणां भौमबुधेतरसर्वग्रहाणां । मध्यसमामेव स्पष्टश्रुतिं कर्णं प्रकल्प्य स्पष्टशरबिंबमानानयनप्रसंगे मध्यश्रवोभिः स्वल्पांतरत्वान्मध्यमकर्णैभ्य एव गणितं विदध्यात् । मध्यमस्फुटकर्णयोर्मध्ये स्फुटीकरणायासार्हमंतरं न विद्यते इत्यर्थः । अत्रोपपत्तिरंकन्यासेन स्पष्टतया लिख्यते । तद्यथा—

ग्रहस्य,	मध्यकर्णः,	पर. स्फु. कर्णः,	शतेन	सह प्रमाणं
भौमस्य	१५२	१६६	१००	१०९.२
बुधस्य	३९	४७	१००	१२०.६
गुरोः	५२०	५४५	१००	१०४.८
शुक्रस्य	७२	७२½	१००	१००.७
शनेः	९५४	१००८	१००	१०५.६
सूर्यस्य	१००	१०१½	१००	१०१.५

यासां परिणामितेषु १०९.२।१२०.६। इत्यादिषु भौमबुधकर्णयोरेव बह्वंतरं भवत्यतो युक्तयुक्तमाचार्यैरुपपन्नं चेति । अथेदानीं मंदकर्णानाहुः—

भौमबुधयोः स्पष्टमंदकर्णाः ।

त्रिधा षट्कलाः पंचभूपाश्चतुःषड्धरा दोर्नृपाः खाष्टयोऽष्टेषु चंद्राः ।
रसाक्षस्थिरा वेदपंचेंदवश्च धरापंचचंद्रा नवेंद्रा रसेंद्राः ॥११॥
युगेंद्रा यमेंद्राः खशक्रा नवाग्निस्थिरा नागविश्वे द्विधा भौमकर्णाः ।
द्विधा सप्तवेदा द्विधा षट्समुद्रा द्विधा पंचवेदाश्च वेदार्णवाश्च ॥१२॥
त्रिवेदा द्विवेदाः खवेदा नवत्रीण्यथाष्टाग्नयोऽश्वाग्नयः पंचरामाः ।
त्रिरामा रदा दोर्गुणा भूगुणाश्च कुरामाः क्रमान्मंदकर्णा बुधस्य ॥१३॥

भौमस्पष्टमंदकर्णाः । १६६, १६६, १६६, १६५, १६४, १६२, १६०, १५८ १५६, १५४, १५१, १४९, १४६, १४४, १४२, १४०, १३९, १३८, १३८, ।

बुधस्य मंदस्पष्टकर्णाः ४७, ४७, ४६, ४६, ४५, ४५, ४४, ४३, ४२, ४०, ३९, ३८, ३७, ३५, ३३, ३२, ३२, ३१, ३१, ।

अं. वि. । उदाहरणम । भौमस्य मंदकेंद्रं रा. ९।१८। अनेन पूर्वश्लोकात् भौमस्पष्टमंदकर्णः १५८ । बुधस्य मंदकेंद्रेण रा. ९।३ बुधस्य स्पष्टमंदकर्णः ४१ इतराणां मध्यमा एव स्फुटाः । अतो गुरोर्मंदकर्णः ५२०, शुक्रस्य ७२, शनेः९५४।

विशेषः । मंदकर्णानयने मंदकेंद्रस्य षड्राश्याधिक्ये षड्भाल्पीकरणमवश्यम् । कर्णांकावल्यां प्रथमः कर्णांकः शून्यमितमंदकेंद्रस्थानीय इति ज्ञेयम् ।

त्रिधेति । अंकन्यास एव व्याख्यानं तत्तु आचार्यैरेव कृतमस्ति । अत्रोपपत्तिः । आचार्यैः परंपरामनुसृत्योच्चादारभ्यैव स्पष्टमंदकर्णाः पठिताः । उच्चे परमदीर्घमंदकर्णः । नीचे परमलघुकर्णः । कर्कादौ मकरादौ च मध्यमो मंदकर्णः । मध्यममंदकर्णस्य ऱ्हासवृद्धिखंडानां च्युतिदैर्घ्यप्रमाणेन निष्कासितत्वात्परमऱ्हासखंडं परमवृद्धिखंडं च च्युतितुल्यमेव भवति । परमवृद्धिरुच्चबिंदौ परमऱ्हासश्च नीचबिंदौ भवति । तस्मादुच्चबिंदौ—

	मध्यमकर्णः	+	परमवृद्धिः	=	स्पष्टमंदकर्णः
भौमस्य	१५२	+	१४	=	१६६ (परमः)
नीचे च	१५२	−	१४	=	१३८ (लघुः)
बुधस्य	३९	+	८	=	४७ (उच्चे)
नीचे	३९	−	८	=	३१

आचार्यपठिता एते मंदकर्णा उच्चान्नीचं यावत्प्रथमराशिषट्कस्थाः । ते एव विलोमगणनयाऽपरराशिषट्कस्था भवंतीत्युपपन्नम् । मकरादौ कर्कादौ च मध्यममंदकर्णावेव स्पष्टकर्णौ भवतोऽपि मकरादौ कर्णोपचयारंभः कर्कादौ च ऱ्हासारंभः । मेषादौ तस्य परमत्वं । मेषादेः प्रभृति परमवृद्धिखंडं लघु लघुतरं

भवस्यत एव १६६।...।१६५।१६४ लघुतराणि खंडानि। कर्कादौ वृद्धिखंडं शून्यतुल्यं यतो भवति तत एव मध्यम एव स्पष्टकर्णो भवति। कर्कादिरारभ्य ऱ्हासखंडं प्रारभते। तेन १५१।१४१।१४६ इति खंडानि भवंति। तुलादौ परमऱ्हासः। अतस्तत्र १२८ तुल्यस्पष्टमंदकर्णः। एतद्विपरीतं तुलाषट्के योज्यमित्युपपन्नम्। एवमेव बुधस्याप्यूह्यम्। अथेदानीं रविमध्यशरानाहुः—

ग्रहाणां रविमध्यशराः।

निजपातविहीनखेचराच्छशिबाणं विदधीत तं क्रमात्।
कुभवैर्नखसागरैस्तथा नवशैलैस्त्रिनखैर्वियद्दिनैः ॥१४॥
विनिहत्य नवाभ्रवह्निभिर्विभजेल्लब्धिरिषुः कुजान्निजः
स पुनर्मृदुकर्णताडितश्चलकर्णेन हतो भुवि स्फुटः ॥१५॥

अं. वि.। कुजादिक्रमेण चंद्रशरस्य गुणकाः १११।४२०।७९।२०३।१५० भाजकस्तु ३०९ पंचानामेक एव। विपातग्रहं विराहुचंद्रं प्रकल्प्य 'वेदाक्षाः क्षितिमार्गणाः' इति (स्पष्टा. ३१) पश्चाच्चंद्रशरमानीय तं स्वस्वगुणकैः संगुण्य हारेण ३०९ विभज्य यल्लभ्यते स एवाभीष्टग्रहस्य निजशरो नाम रविमध्यबिंदौ दृश्यः शरो भवति। अत्र ग्रहशरार्थं चंद्रशरानयनप्रसंगे सूर्याकर्षणमप्रासंगिकत्वादुपेक्षणीयम्। विपातग्रहाधिष्ठितगोलस्य या दिक् सैव ग्रहशरस्य।

उदाहरणम्। मंदस्पष्टो भौमः रा. २।९।५ स्वपातेन रा. ०।२६।२६ रहितो जातो विपातभौमः रा. १।१२।३९ अस्मात्साधितश्चंद्रशरः क. २०८।२० कुभवैः १११ गुणितः २३१२५ नवाभ्रवह्निभिः ३०९ भक्तो जातो भौमस्य निजशरः क. ७५।० उत्तरः।

एवं हि। मंदस्पष्टो बुधः रा. ५।१८।४८ बुधपातः रा. ०।२४।४५ पातोनबुधः रा. ४।२४।३, अनेन साधितश्चंद्रशरः क. १८०।११। नखसागरैः ४२० गुणितो नवाभ्रवह्निभिर्भक्तश्च जातो बुधस्य निजशरः क. २४५।४२ उत्तरः। अत्र पातोनबुधस्योत्तरगोलीयत्वाच्छरोऽपि उत्तरः।

मंदस्पष्टो गुरुः रा. ०।१३।६। गुरोः पातः रा. २।१७।४ पातोन गुरुः रा. ९।२६।२, अस्माच्चंद्रशरः क. २७६।१० नवशैलैः ७९ गुणिते नवाभ्रवह्निभिर्भक्तश्च जातो गुरोर्निजशरः क. ७०।३६ पातोनगुरोर्दक्षिणगोलीयत्वादयमपि दक्षिणः।

मंदस्पष्टः शुक्रः रा. १०।२९।४८। पातः २।२३।२६ पातोनशुक्रः रा.

९।८।२२ अस्माच्चंद्रशरस्त्रिनखैर्गुणितो नवाभ्रवह्निभिर्भक्तश्च जातः शुक्रस्य निजशरो दक्षिणः क. २००।५५।

मंदस्पष्टः शनिः रा. ५।१७।१९। पातः रा. ३।०।२९ पातोनशनिः रा. २।१६।५० चंद्रशरः क. २९९।३४ खपंचचंद्रैः १५० गुणितो नवाभ्रवह्निभिर्भक्तश्च जातः शनेर्निजशरः क. १४५।२५ उत्तरः।

विशेषः। '**स पुनर्मृदुकर्णताडितः**' इति प्रक्रियां शीघ्रकर्णसाधनोत्तरमुदाहरामः। इति ग्रहाणां रविमध्यगणितम्।

निजपातेति। निजपातविहीनखेचरात् विपातग्रहादित्यर्थः। शशिबाणं विदधीत। चंद्रशरं साधयेत्। विपातग्रहं विराहुचंद्रं प्रकल्प्य (वेदाक्षाः क्षितिमार्गणा...इति स्पष्टाधिकार २१ श्लोकोक्तरीत्या) चंद्रशरः करणीयः। तं चंद्रशरं क्रमात्कुभवै १११ र्नखसागरै ४२० र्नवशैलै ७९ स्त्रिनखै २०३ र्वियद्विनै १५० र्विनिहत्य नवाभ्रवह्नि ३०९ भिर्विभजेत्। लब्धिः फलं। कुजादारभ्य बुधगुरुशुक्रशनीनां निजो रविमध्यदृश्य इषुः शरो भवति। तस्य रविमध्यदृश्यस्य भूमध्यदृश्यत्वं संपादयितुमाहुः–स पुनरिति। स पुनः, रविमध्यदृश्यशरः पुनः। मृदुकर्णताडितः स्वमंदकर्णगुणितश्चलकर्णेन हृतः स्वशीघ्रकर्णेन भक्तः सन् भुवि स्फुटो भूमध्यस्फुटो भवतीत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। विपातग्रहं विराहुचंद्रं प्रकल्प्य साधिताः शराश्चंद्रपरमशर (३०९ कलाः) प्रमाणेनागतास्तेषां तत्तद्ग्रहपरमशरप्रमाणेनानयनार्थ–मनुपातो यथा–यदि नवाभ्रवह्निसमचंद्रपरमशरकलाभिरयं शरस्तदा तत्तत्खचरपरमशर- (१११ – ४२० इत्यादिः) कलाभिः क इति। लब्धिरिष्टशरः।

$$\text{इष्टशरः} = \frac{\text{चं. श.} \times १११}{३०९}, \frac{\text{चं. श.} \times ४२०}{३०९}, \frac{\text{चं. श.} \times ७९}{३०९} \text{ इ.}$$

एवमेव शुक्रशन्योरपि। त्रिज्या तु सर्वग्रहप्रसंगे रूपमितैव। केवलं विक्षेपकोणा एव भिन्नास्तेनैव परमशरदैर्घ्याणि भिन्नानि। अत एवोपरि तेषां ग्रहाणां शरसाधनं चंद्रशरखंडोपजीविकृतम्। चंद्रेतरग्रहशरखंडोपादानव्यावर्तनायेयं युक्तिर्योजिता या च सूपपन्ना।

भूमध्यस्फुटीकरणवासना। (पश्य. आकृ. २९) P = शराग्रस्थो ग्रहः। P_1 = क्रांतिवृत्तप्रणामितग्रहः। SP = ग्रहमंदकर्णः। E_1P = शीघ्रकर्णः = $शी_1$। E_2P = शीघ्रकर्णः = $शी_2$। अर्थात् PP_1 = शरः। भूगोले E_1 बिंदौ सति PP_1 शरकृतकोणो $\angle x$ तुल्यो भवति। E_2 बिंदौ सति तस्मिन् $\angle Z$ तुल्यः PP_1 शरकृतः कोणो भवति। $\angle x$ कोणो $\angle Z$ कोणादल्पतरः। अर्थात् E_1 स्थाने शरोऽल्प-

आकृ. २९

तरः । E_2 स्थाने च बृहत्तरः । अतः शरस्य भूमध्यस्फुटीकरणमवश्यमिति । PP_1 = रविमध्यशर. । अनेन सह त्रैराशिकं यथा । ग्रह (SP) मंदकर्णेनायं PP_1 शरस्तदा शीघ्रकर्णेन क इति जात इष्टभूमध्यशरः । शीघ्रकर्णे दीर्घतरे सति कोणस्याल्पत्वं ततश्च शराल्पत्वं, शीघ्रकर्णे लघुतरे सति शरस्य दीर्घतरत्वमतोऽयं व्यस्तत्रैराशिकः । तेन

$$\text{इष्टभूमध्यशरः} = \frac{\text{रविमध्यशरः} \times \text{ग्रहमंदकर्णः}}{\text{ग्रहशीघ्रकर्णः}} ; \text{इति।}$$

अत उपपन्नमाचार्योक्तं सर्वम् ।

पूर्वप्रकरणेऽभीष्टसमये सूर्यमध्यदृश्यानि ग्रहस्थानानि गतयोऽतराणि शराश्चैतेषां गणितं प्रतिपादितम् । परमेतेषामेव किंप्रकारकं दर्शनमस्माकं भूस्थानां भवेदेतस्य प्रतिपादनं प्रतिजानते-अथ भूमध्यगणितमिति ।

भूमध्यगणितं तु त्रिकोणमितिविषयीभूतम् । लाग्रतमिक-भुजज्याकोटिज्यास्पर्शरेषेत्यादिकोष्टकीयसाधनेन विनैतद्गणितं सूक्ष्मं न भवति । गणितं विस्तृतं कष्टप्रदं च भवति । तस्य स्वरूपद्योतनाय ग्रहसाधनभाषांतरेऽस्मत्पितामहोक्तमेवात्रावतारयामः । तद्यथा—

। अथ भूमध्यस्पष्टग्रह उच्यते ।

आदौ बुधशुक्रयोः ।

मंदस्पष्टः स्फुटार्केण हीनः स्याच्छीघ्रकेंद्रकम् ।
केंद्रेऽजादौ फलं स्वं स्यात्तुलादौ त्वृणमेव हि ॥ ४२ ॥
शीघ्रकेंद्रभुजजीवया हतः क्रांतिवृत्तमृदुकर्ण आदिमः ।
मंदकर्णहतकोटिजीवया केंद्रकर्किमकरादिषट्कके ॥ ४३ ॥
वर्जिताऽथ मिलिता रविश्रुतिश्चापरो भवति तेन भाजयेत् ।
आदिमं चलफलाख्यधन्वनः स्पर्शसंज्ञकगुणो भवेदसौ ॥ ४४ ॥
शीघ्रसंज्ञकफलेन संस्कृतः स्पष्टतिग्मकिरणः कुमध्यगः ।
चंचलाख्यफलकोटिजीवया भाजितोऽपरक एव हारकः ॥ ४५ ॥
स्पर्शसंज्ञकगुणस्तु मृद्विषोर्मंदकर्णगुणितो हरोद्धृतः ।
स्पर्शसंज्ञकगुणो भवेदसौ भूमिमध्यगतखेटपत्रिणः ॥ ४६ ॥
हारकश्च शरकोटिजीवया भाजितो भवति शीघ्रकर्णकः ।

अस्यार्थः । शीघ्रकेंद्रभुजज्यया क्रांतिवृत्तस्थमंदकर्णो गुण्यः । स आदिमसंज्ञको भवति । अथ शीघ्रकेंद्रकोटिज्यया मंदकर्णो गुण्यः । तेन कर्क्यादिकेंद्रे सूर्यकर्णो रहित कार्यः । मकरादिकेंद्रे तु युक्तः कार्यः । सोऽपरसंज्ञको भवति । तेन आदिमं भजेत् । फलं शीघ्रफलस्य स्पर्शज्या भवति । तस्याः सकाशाच्छीघ्रफलं गृहीत्वा तेन स्पष्टरविः संस्कार्यः । एवं बुधशुक्रौ भूमध्यस्पष्टौ भवतः ।

अथ शीघ्रफलस्य कोटिज्यया भाजितोऽपरसंज्ञकः हार संज्ञको भवति। अथ रविमध्यस्थशरस्य स्पर्शरेषा क्रांतिवृत्तस्थमंदकर्णेन गुण्या हारेण भाज्या फलं भूमध्यस्थशरस्य स्पर्शज्या भवति। तस्याः स्पर्शचापं भूमध्यस्थशरो भवति। अथ भूमध्यशरस्य कोटिज्यया भाजितो हारः शीघ्रकर्णो भवति।

अथ भौमगुरुशनीनां विशेषमाह।—

शीघ्रकेंद्रभुजकोटिमौर्विके सूर्यकर्णगुणिते पृथक्स्थिते ॥ ४७ ॥
मंदकर्णयुतकोटिजीवया भाजितो भुजगुणः पृथक् स्थितः।
स्पर्शसंज्ञकगुणो भवेदसौ भौमजीवशनिशीघ्रफलस्य ॥ ४८ ॥
फलेन संस्कृतो मंदस्पष्टो भवति भूस्फुटः।
फलं तुलादौ केंद्रे स्वमजादौ चेदृणं भवेत् ॥ ४९ ॥

अस्यार्थः। शीघ्रकेंद्रभुजज्यया सूर्यकर्णो गुण्यः। स आदिमसंज्ञको भवति। अथ शीघ्रकेंद्रकोटिज्यया सूर्यकर्णो गुण्यः। तेन कर्क्यादिकेंद्रे मंदकर्णो रहितः कार्यः। मकरादिकेंद्रे तु युक्तः कार्यः स अपरसंज्ञको भवति। तेन आदिमं भजेत्। फलं शीघ्रफलस्य स्पर्शज्या भवति। तस्याः स्पर्शचापं शीघ्रफलम्। तेन मंदस्पष्टो ग्रहः संस्कार्यः। तुलादौ केंद्रे धनं अजादौ ऋणं। एवं भूमध्यस्पष्टा भौमजीवशनयो भवंति। अथ शीघ्रफलकोटिज्यया भाजितोऽपरसंज्ञकः हारसंज्ञको भवति। अथ स्पर्शसंज्ञकगुणस्तु मृद्विषोरित्यादिना भूमध्यशरः साध्यः। हारकश्च शरकोटिजीवयेति स्पष्टशीघ्रकर्णः साध्यः। इति भूमध्यस्पष्टाधिकारः।"—इति

उपर्युक्तज्याभुजज्यानां कोलाहलं व्यावर्तयितुं स्वल्पांतरमंगीकरणीयमिति वादिनामर्थे सुलभभूमध्यगणितप्रक्रियां वक्ष्यंत्याचार्याः। तद्यथा। रविमध्यग्रहः शीघ्रफलसंस्कृतः भूमध्यदृश्यो यतो भवति ततो ग्रहाणां शीघ्रफलपंक्तीरेवाचार्या भौमादिक्रमेण कथयंति—

अथ भूमध्यगणितं नाम स्पष्टग्रहानयनम्।

आदौ भौमशीघ्रफलम्।

वियद् गगनसिंधवो नवहया गजेशास्तथा।
महीध्रतिथयः शरग्रहभुवो रदाक्षीणि वै।
हयर्तुनयनानि भूखदहनास्त्रिरामाग्नयः।
कुतर्कदहनाः शराष्टदहना यमाभ्रार्णवाः ॥ १६ ॥

दिक्सिंधवरूत्र्यभ्रयुगानि पक्षस्वराग्नयो वेदखवह्नयश्च।
नंद्राद्रिचंद्रा गगनं कुजस्य शैघ्र्यासवश्चंचलकेंद्रसिद्धाः ॥ १७ ॥

अं. वि. । भौमशीघ्रफलम् ०, ४०, ७९, ११८, १५७, १९५, २३२, २६७, ३०१, ३३३, ३६१, ३८५, ४०२, ४१०, ४०३, ३७२, ३०४, १७९, ०, इति ।

बुधजीवयोः शीघ्रफलम् ।

खमष्टाश्विनः पंचबाणा द्विनागा नवाशा युगाग्नींदवोऽद्रीषुचंद्राः ।
गजाद्रींदवः सप्तगोक्ष्मास्तथैव यमेंद्वश्विनः पक्षपक्षाश्विनश्च ॥ १८ ॥
इयद्व्यश्विनस्तर्कपक्षाश्विनोऽक्षकुपक्षाः शरच्छिद्रचंद्रा द्विभूपाः ।
गजेशा द्विषट् खं चलांका बुधस्य खमंगस्थिरा वै रदा सप्तवेदाः॥१९॥
द्विषष्टिः शराश्वा रसेभा रसांका युगाशा नवाशाः क्षितीशा नवाशाः ।
युगाशाः शरांका द्व्यशीतिश्च तर्कर्तवः षट्समुद्रा जिनाः खं गुरोश्च ॥२०॥

अं. वि. । बुधशीघ्रफलम् । ०, २८, ५५, ८२, १०९, १३४, १५७, १७८, १९७, २१२, २२२, २२७, २२६, २१५, १९५, १६२, ११८, ६२, ०, ।

गुरुशीघ्रफलम् । ०, १६, ३२, ४७, ६२, ७५, ८६, ९६, १०४, १०९, १११, १०९, १०४, ९५, ८२, ६६, ४६, २४, ०, ।

शुक्रशीघ्रफलम् ।

वियत्पक्षवेदा युगाष्टौ शरार्का हयर्तुस्थिराः षण्नखाः सप्तसिद्धाः ।
षडष्टाश्विनो रामदंता नवेष्वग्नयो द्व्यंकरामाः कुनेत्राब्धयश्च ॥२१॥
शराब्ध्यर्णवाः शून्यषट्सागराश्च द्विषट्सागराः क्ष्माब्धिवेदास्ततोऽग्रे ।
हयाश्वाग्नयः षड्गुणाक्षीणि नाकः कवेराशुकेंद्रोद्भवा वै चलांकाः ॥२२॥

शुक्रशीघ्रफलम् । ०, ४२, ८४, १२५, १६७, २०६, २४७, २८६, ३२३ ३५९, ३९२, ४२१, ४४५, ४६०, ४६२, ४४१, ३७७, २३६, ०,

शनिशीघ्रफलम् ।

खं नंदा नवभूमयो गजयमा षट्त्रीणि रामार्णवा- ।
स्ताना अब्धिशरा मतंगजशराः षष्टी गजाक्षास्तथा ।
पंचाक्षा नवसागरा यमकृता देवास्त्रिपक्षास्तथा ।
सूर्याः खं शनिशीघ्रकेंद्रजनिताः शैघ्र्यासवः स्युः किल ॥२३॥

शनिशीघ्रफलम् । ०, ९, १९, २८, ३६, ४३, ४९, ५४, ५८, ६०, ६०। ५८, ५५, ४९, ४२, ३३, २३, १२, ०, ।

वियदिति । १६-२३ श्लोकांना व्याख्यानभंग्रे करिष्यामः । अथेदानीं शीघ्रकर्णांकानाहुः—

अथ ग्रहाणां शीघ्रकर्णांकाः ।

आदौ भौमस्य ।

खं रूपं दहना गजा नृपतयो द्वाविंशतिश्च द्विजाः ।
अग्रे पावकनागगः पडिपवः शून्याद्रयोऽक्षोरगाः ।
भूकाष्ठा धृतिभूमयः शरगुणक्ष्मा गमपंचेंदवो ।
गोभूपाः कृतवस्विलाः पवनगोक्ष्माः खाभ्रदोपोऽसृजः ॥ २४ ॥

भौमशीघ्रकर्णांकाः । ०, १, ३, ८, १६, २२, ३२, ४३, ५६, ७०, ८५, १०१, ११८, १३५, १५३, १६९, १८४, १९५, २००, ।

बुधशीघ्रकर्णांकाः ।

आकाशं पृथिवी द्वयं जलधयः शैला भवा इष्विला ।
अंगुल्यो रसलोचनानि दशना अष्टाग्नयोऽक्षार्णवाः ।
दृग्बाणा गजमार्गणाः कृतरसाः शून्याद्रयोऽब्ध्यर्षय- ।
श्चांते सप्तनगा गजाद्रय इमे शीघ्रश्रवोंका विदः ॥ २५ ।

बुधशीघ्रकर्णांकाः । ०, १, २, ४, ७, ११, १५, २०, २६, ३२, ३८, ४५, ५२, ५८, ६४, ७०, ७४, ७७, ७८, ।

गुरुशीघ्रकर्णांकाः ।

खं रूपं विशिखा हराश्च नखरास्त्रिंशत् त्रिवेदा गज- ।
प्राणा अग्निनगा वियद्विविपदोऽप्टाशाः शराहस्कराः ।
अक्षींद्रा गजबाणभूमय इमे पक्षाद्रिचंद्रा गुणा- ।
ष्टेला द्व्यंकभुवो गजांकशशिनः शून्याभ्रपक्षा गुरोः ॥ २६ ॥

गुरुशीघ्रकर्णांकाः ०, १, ५, ११, २०, ३०, ४३, ५८, ७३, ९०, १०८, १२५, १४२, १५८, १७२, १८३, १९२, १९८, २००, ।

शुक्रशीघ्रकर्णांकाः ।

खं खं दोरसवो दिशाः शरभुवो द्वात्रिंशतिः खाग्नयो ।
गोरामा नवसागरा नवशरः कृश्वाश्च रामोरगाः ।

बाणांका वसुखस्थिरा नखभुवो द्वात्रिंशदब्जा धरा-।
शक्रा वेदयुगेंदवः किल कवेः शीघ्रश्रवोंका इमे ॥ २७ ॥

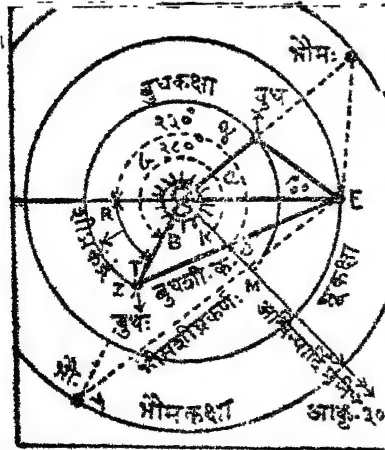
शुक्रशीघ्रकर्णांकाः। ०, ०, २, ५, १०, १५, २२, ३०, ३९, ४९, ५९, ७१, ८३, ९५, १०८, १२०, १३२, १४१, १४४,।

शनिशीघ्रकर्णांकाः।

खं भूमी रिपवोऽरुणाः क्षितियमा देवास्तथा षट्कृता।
भूतर्का गजपर्वताः शरनवार्केलाः खरामेंदवः।
षट्शक्राः कुनृपाः कृताद्रिवसुधाः पंचाष्टभूम्यो गुण-।
च्छिद्रेला गजगोधराः खनखराः शीघ्रश्रवोंकाः शनेः ॥ २८ ॥

शनिशीघ्रकर्णांकाः। ०, १, ६, १२, २१, ३३, ४६, ६१, ७८, ९५, ११२, १३०, १४६, १६१, १७४, १८५, १९६, १९८, २००,।

खमिति। २४–२८ श्लोकानां आचार्यैरेवांकन्यासेन व्याख्यानं कृतं भवतीत्यलम्। अत्रोपपत्तिः। (पश्य. आकृ. ३०)। मंदस्फुटांतर्ग्रहो बुधः = अश्विन्यादितः KabB चापतुल्यः = २८० भागा इति कल्पयामः। तथाच स्फुटार्कः = अश्विन्यादितः egR चापतुल्यः = २३० भागाः। तयोरंतरं २८० – २३० = ५० = RT चापं = शीघ्रकेंद्रं भवति। एतदंकनेन SZE समः पुष्टरेखानिर्दिष्टस्त्रिकोण उत्पद्यते। तस्मिन् त्रिकोणे SZ = बुधमंदकर्णः। अयं ज्ञातराशिः। SE = रविकर्णः। ज्ञातराशिरयमपि। $\angle ZSE$ = अंतःकोणो ज्ञायते चेत् त्रिकोणमित्युक्तेन त्रिकोणोद्घाटनसूत्रानुसारेण ग्रहकोणः, भूकोणः (= शीघ्रफलं), ZE शीघ्रकर्णश्चेति सर्वं ज्ञायते एव। $\angle ZSE$ अंतःकोणस्य त्वेतत्स्वरूपं भवति। उक्तत्रिकोणे ($\angle ZSE =$) $\angle S + \angle Z + \angle E =$ १८०°।



$\therefore \angle ZSE = \angle S =$ १८० – ($\angle Z + \angle E$) ...　　(अ)

$\therefore \angle Z + \angle E =$ RT चापं = $\angle RST$ = शीघ्रकेंद्रं　　(ब)

ब–एतस्य अ–समीकरणे उत्थापनेन

$$\angle ZSE = १८० - \text{शीघ्रकेंद्रम्} \quad \dots \quad \dots \quad (\text{क})$$

शीघ्रकेंद्रं त्वस्माभिः सुलभतया ज्ञायते तेन $\angle ZSE$ कोणो ज्ञायतेऽथ च सकलत्रिकोणज्ञानं भवति। आचार्यैरत्र शीघ्रफलं शीघ्रकेंद्रानुसारं पठितं। तद्यथा। $\angle ZSE = १८०$ सति शीघ्रकेंद्रं शून्यं, ततः शून्यं शीघ्रफलं। शीघ्रकेंद्रे १० भागतुल्ये सति $\angle ZSE = १७०$ तदा भौमस्य ४० असुतुल्यं शीघ्रफलमित्यादिः क्रमो ज्ञेयः। अथ शीघ्रफलांकसाधनं यथा। भौमोदाहरणम्। भौमस्य शीघ्रकेंद्रे शून्यभागतुल्ये सति शून्यं फलमिति आलेख्यात्स्फुटम्। नाम तदा भूग्रहसूर्याः समरेखाधिष्ठिताः। शीघ्रकेंद्रे १० भागतुल्ये सति शीघ्रकर्णसाधक $\triangle SYE$ त्रिकोणे, $\angle YSE = १८० - \text{शीघ्रकेंद्रं} = १८० - १० =$ अंतःकोणः $= १७०$ भागाः। पूर्वोक्तत्रिकोणस्य एको भुजो रविकर्णः $= a = १००$। अपरो भुजो भौममंदकर्णः $= b = १५२$। रविकर्णभौमकर्णयोरंतःकोण $= C = १७०$ भागाः। एवमवस्थिते शीघ्रकर्ण ($YE = c$) साधनाय त्रिकोणमितिसूत्र यथा—

$$c^२ = a^२ + b^२ - २\, ab \cos C$$

$$\text{अथवा } YE^२ = (१००)^२ + (१५२)^२ - (२ \times १५२ \times १००) \cos १७०^\circ$$

$$= १०००० + २३१०४ - \{(३०४००) \times (-\cdot ९८४८)\}$$

$$= ६३०४८ \text{ अस्य वर्गमूलं कृत्वा—}$$

$$YE = २५१ = \text{शीघ्रकर्णोऽयम्।}$$

अथेदानीं भौमस्थानीय $\angle SYE$ कोणज्ञानार्थं द्वितीयं सूत्रं यथा—

$$\frac{\text{Sin SYE}}{१००} = \frac{\text{Sin} Y}{१००} = \frac{\text{Sin } १७०^\circ}{२५१}, \text{ अनेन } y \text{ कोणज्ञानं यथा—}$$

$$\therefore \text{Sin} Y = \frac{१०० \times \text{Sin } १७०^\circ}{२५१} = \frac{१०० \times \cdot १७३६}{२५१}$$

$$= \cdot ०६९१; \text{ विलोमविधिना अग्रे—}$$

$$\therefore \angle SYE = ३।५७।३६, = ३\cdot ९७ \text{ भागायाः}$$

ते दशगुणाः $= ४०$ असवो भवंति स्वल्पांतरादिति।

तथैव शीघ्रकेंद्रे २० भागतुल्ये सति पूर्वोक्तसूत्रेण २४९ शीघ्रकर्णः शीघ्रफलासवश्च (७।५३।२५ भागायाः स्वल्पांतरात् ७।५४ = ७·९ दशगुणाः) = ७९ असवो भवंतीति सूपपन्नम्। एवमेव सर्वाण्यपि शून्यमारभ्य नवत्यंशमितकेंद्रयोग्यानि शीघ्रफलानि साध्यानीति। अथेदानीं बुधशीघ्रफलांकसाधनादिक्रमदर्श्यते। तद्यथा–। शीघ्रकेंद्रे शून्ये सति शीघ्रफलं शीघ्रकर्णांकोऽपि च शून्य एव। अर्थात्परमशीघ्रकर्णो १३९ समः। शीघ्रकेंद्रे १० भागतुल्ये सति—

$$ZE^{२} = १००^{२} + ३९^{२} - २ \times ३९ \times १०० \cos १७०^{\circ}$$

अत्र $\cos १७०^{\circ} = -\cos १० = -\operatorname{Sin} ८०^{\circ}$; ∴ ZE = १३८ शीघ्रकर्णः।

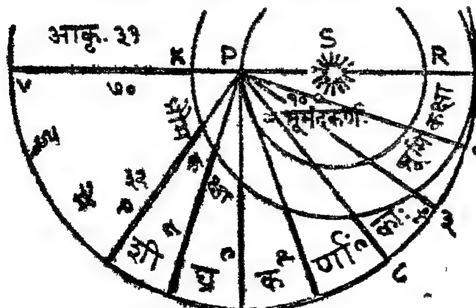
$$\therefore \frac{\operatorname{Sin} E}{३९} = \frac{\operatorname{Sin} १७०}{१३८} \text{।} \therefore \operatorname{Sin} E = \frac{३९}{१३८} \operatorname{Sin} १७०^{\circ} \text{।}$$

∴ E = २।४८।३७ भागाः = २·८ दशगुणाः = २८ असव उपपन्नाः।

अथ शीघ्रकर्णानां शीघ्रफलस्य च साधनं संप्रतिपाद्येदानीं शीघ्रकर्णांकानुपपादयिष्यामः। गणकानां सुखायाचार्यैः शीघ्रकर्णांकाः पठिताः। ननु को नामायं शीघ्रकर्णांक इति चेदुच्यते पूर्वप्रतिपादने रविकर्ण–ग्रहमंदकर्णकृतो योऽन्तःकोणस्तत्संमुखस्थभुज एव शीघ्रकर्णः। दश-विंशति-त्रिंशदित्यादिभागतुल्ये शीघ्रकेंद्रे सति संभूयमानाः शीघ्रकर्णा आचार्यैरादौ त्रिकोणमित्या साधिताः। तेषामंकत्रयात्मकत्वादायासकरत्वमनुभूय तेषां प्रतिपादनायांगीकृता युक्तिर्यथा (पश्य. आकृ. ३१)—

शीघ्रकेंद्रं अंशाः	शी. कर्णः A	परमशी. कर्णः B	शीघ्रकर्णांकाः (B – A)
०	२५२	२५२	०
१०	२५१	२५२	१
२०	२४९	२५२	३
३०	२४४	२५२	८
४०	२३६	२५२	१६
५०	२३०	२५२	२२
६०	२२०	२५२	३२
७०	२०९	२५२	४३
८०	१९६	२५२	५६
९०	१८२	२५२	७०

एवमत्र लाघवेन येंऽकाःकार्यकरास्ते एव शीघ्रकर्णांका इति संज्ञया पठिताः। परमशीघ्रकर्णात्तत्तत्केंद्रभवाः शीघ्रकर्णा वियुज्यंते चेत् (B – A) = ० – १ – ३ इत्यादयो लभ्यंते। एतदेवालेख्येन (पश्य. ३१ आकृ.) प्रदर्शयामः। भौमस्य यथा, S = सूर्यः। S बिंदुं केंद्रं प्रकल्प्य रविमंदकर्णतुल्यत्रिज्यया भूकक्षावर्तुलं कार्यम्। तेनैव केंद्रेण भौममंदकर्णतुल्यत्रिज्यया भौमकक्षावर्तुलं कार्यम्। कक्षाद्वयच्छेदिनीं व्यासरेखां



दद्यात्। P = R = पृथ्वी। K = M = भौमः। SR = रविमंदकर्णः = १००। SM = भौममंदकर्णः = १५२। PK = परमाल्पशीघ्रकर्णः सच १५२ − १०० = ५२ तुल्यः। PM = परमदीर्घशीघ्रकर्णः = १५२ + १०० = २५२ समः। तस्मात् PM समात्रिज्यया P बिंदुं केंद्रं प्रकल्प्य तृतीयं वर्तुलं कार्यं। तेन PV = PM = २५२। कृष्णरेखादर्शितखंडानामेव शीघ्रकर्णांका इति संज्ञा कृता आचार्यैः। शीघ्रकेंद्रे १८० भागतुल्ये सति भौम आचार्यप्रदिष्टोंकः २००।

अस्य वासना यथा। पूर्वोक्तकेंद्रे सति त्रिकोणगतः शीघ्रकर्णसंमुखस्थः अंतः कोणः शून्यो भवति। अर्थात् तत्र परमलघुशीघ्रकर्णसमुद्भवः। स च PK =RM तुल्यो भवति। परमशीघ्रकर्णश्च PV तुल्यः। तस्मात्।

PV − PK = परमखंडं इत्युपपन्नम्।

२५२ − ५२ = २००

एवमुपपन्नाः − ०−१−३−१६− ....२०० इत्यादयोंका इति।

अथेदानीं भूमध्यस्पष्टग्रहानयनमाहुः—

स्पष्टग्रहानयनम्।

मंदस्पष्टखगः स्फुटार्करहितः स्याच्छीघ्रकेंद्रं ततः।
साध्यं शीघ्रफलं ज्ञशुक्रखगयोर्मेषादिषट्के धनम्।
जूकाद्ये क्षयगं कुजेज्यरविजानां तद्विलोमं भवे-।
देयं स्पष्टरवौ द्वयोरितरखेटानां तु तेष्वेव हि ॥ २९॥

उदाहरणम्। मंदस्पष्टो भौमः रा. २।९।५।३१ स्पष्टरविणा रा. ११।१९। १०।३७ रहितो जातं शीघ्रकेंद्रं रा. २।१९।५४।५४ अनेन भौमशीघ्रफल-पंक्त्याः साधितं शीघ्रफलं अं. ३०।४।१५ शीघ्रकेंद्रस्य मेषादित्वाद्धनम्।

मंदस्पष्टो बुधः रा. ५।१८।४७।५० स्पष्टरविणा रा. ११।१९।१०।३७ रहितो जातं शीघ्रकेंद्रं रा. ५।२९।३७।१३। अनेन बुधशीघ्रफलावल्याः साधितं शीघ्रफलं अं. ०।१४।८ बुधशीघ्रकेंद्रस्य मेषादित्वादिदं धनम्।

मंदस्पष्टो गुरुः रा. ०।१३।५।५० स्पष्टरविः रा ११।१९।१०।३७ शीघ्र-केंद्रं रा. ०।२३।५५।१३ शीघ्रफलं अं. ३।४७।१७। शीघ्रकेंद्रस्य मेषादित्वा-दिदं ऋणम्।

मंदस्पष्टः शुक्रः रा. १०।२९।४८।१४ स्पष्टरविः रा. ११।१९।१०।३७ शी-घ्रकेंद्रं रा. ११।१०।३७।३७ शीघ्रफलं अं. ८।८।१३ ऋणम्।

मंदस्पष्टः शनिः रा. ५।१७।१९।२० स्पष्टरविः रा. ११।१९।१०।३७। शीघ्रकेंद्रं रा. ५।२८।८।४३ शीघ्रफलं अं. ०।१३।२२ ऋणम्।

विशेषः। एवं साधितं भौमबुधयोः शीघ्रफलं तयोर्मध्यमस्पष्टयोर्मंदकर्णयोस्तारतम्यबाहुल्यात् नातीव सूक्ष्मं स्यात्। अतोऽस्य स्पष्टीकरणार्थं तयोः शीघ्रकर्णौ आदौ ज्ञातव्यौ।

मंदस्पष्टेति। मंदस्पष्टखगो रविमध्यग्रहः स्फुटार्करहितो मंदस्फुटार्कोनः शेषं शीघ्रकेंद्रं स्यात्। शीघ्रकेंद्रतुल्योपकरणेनोपर्युक्तशीघ्रफलासुपंक्तिभ्यः शीघ्रफलं साध्यम्। बुधशुक्रावधिकृत्यलब्धं शीघ्रफलं शीघ्रकेंद्रे मेषादिषट्के सति धनं भवति। तुलाद्ये सति शीघ्रकेंद्रे फलं ऋणं भवति। कुजगुरुशनीनां शीघ्रफलस्य धनर्णत्वं विलोमं ज्ञेयम्। कुजगुरुशनीनां शीघ्रकेंद्रे मेषाद्ये षट्के सति शीघ्रफलं ऋणं तुलाद्ये सति धनमित्यर्थः। बुधशुक्रावधिकृत्यलब्धः शीघ्रफलसंस्कारः स्पष्टरवौ कार्यः। तदितरकुजगुरुशनीनां शीघ्रफलं तु तेष्वेव ग्रहेषु न तु स्पष्टरवौ देयमिति। अनेन संस्कारेण ग्रहाणां भूमध्यभोगाः सिध्यंति।

अत्रोपपत्तिः। मंदफलसंसाधकमंदकेंद्रस्योच्चात्प्रभृत्यैव यथा प्रवृत्तिस्तथैव शीघ्रफलसाधकशीघ्रकेंद्रस्याप्यस्त्युच्चापेक्षा। शैघ्र्यकर्मणि स्पष्टसूर्य एवोच्चं भवति। मध्यमग्रहान्मंदोच्चं विशोध्य मंदकेन्द्रं यथाऽऽनीयते तथैवात्रापि शीघ्रकेंद्रस्य स्पष्टरविस्थानादेव प्रवृत्तेर्मंदस्पष्टग्रहात्स्पष्टरविं विशोध्य शीघ्रकेंद्रमानेयमिति युक्तमुक्तम्। तच्छीघ्रकेंद्रद्वारा शीघ्रफलमानेयम्। शून्यात्प्रभृति राशिषट्कतुल्यं शीघ्रकेन्द्रं यावद्भवति तावद्बुधशुक्रौ सूर्यादग्रतस्तिष्ठतः। (पश्य. आकृतिं ३०)। अत एव भूस्थो द्रष्टा तौ सूर्यादग्रे पूर्वदिक्संस्थितौ पश्यति अत एव शीघ्रफलस्य धनत्वम्। परमशीघ्रफलतुल्यांतरं यावदनुलोमं प्राग्दिशि गच्छति। तदनंतरं यद्यपि ग्रहस्य विलोमगामित्वं गोचरं भवति तथापि ग्रहस्थानं राशिषट्कांतं यावत्सूर्यात्प्राग्दिश्येवानुभूयते। ग्रहभोगः सूर्यभोगादधिको भवतीत्यर्थः। विलोमगमनमिदं तूपाचितधनशीघ्रफलन्यूनीकरणायैव केवलं कल्पतेऽर्थात्प्रथमराशिषट्कांतं यावच्छीघ्रफलं बुधशुक्रयोर्धनमित्युपपन्नम्। द्वितीयषट्के ग्रहः सूर्यात्पाश्चिमदिशि तिष्ठतीत्यतस्तद्भोगः सूर्यभोगादूनो भवत्यतः शीघ्रफलं ऋणमित्युपपन्नम्।

सूर्यो भूरेको ग्रहश्चैतत्त्रयस्पर्शिसूत्रेणैकश्चलत्त्रिकोणः कार्यः। (पश्य आकृति ३०)। तस्यावयवषट्केऽवयवत्रयं नाम भुजद्वयं तद्भुजद्वयकृतकोणश्चैतत्त्रयं रविमध्यगणितादवगम्यते। तद्यथा। सूर्याद्भुवोंऽतरं नाम रविमंदकर्णोऽयमेको भुजः। ग्रहमंदकर्णोऽयमपरो भुजः। भुजयोर्मध्ये (१८० – शीघ्रकेंद्रं) अयं कोणो भवति। एतत्त्रयसाहाय्येनावशिष्टावयवत्रयं नामैको भुजः (शीघ्रकर्णो नाम ग्रहाद्भूपर्यंतमंतरं) ग्रहकोणो भूकोनश्चैतत्त्रयस्योद्घाटनं तु भूमध्यगणितस्य विषयो भवति। ग्रहकोण–भूकोणयोर्मध्ये योऽल्पतरः कोणस्तदेव शीघ्रफलमामनंति ज्योतिर्विदः। अर्थाद्बहिर्वर्ति-कुज-गुरु-शनीनां मंदकर्णा अंतर्वर्ति बुध-शुक्र-मंदकर्णापेक्षया गुरुतराः। अत एवांतर्वर्ति-ग्रहकोणापेक्षया बहिर्वर्ति-

ग्रहकोणो नित्यं लघुतरो भवति। बुधशुक्रग्रहापेक्षया भूगोलो बहिर्वर्तिग्रहो भवितुमर्हति। अर्थाद्भूकोणो लघुतर एव भवति। तद्यथा। बुध-सूर्य-भू-त्रयकृतं त्रिकोणं कल्प्यताम्। अत्रैको भुजो बुधमंदकर्णः। भूमंदकर्णो द्वितीयो भुजः। अत्रैतद्भुजयोर्मध्ये बुधकर्णो लघुतरः। तेन त्रिकोणधर्मानुसारेण बृहत्तरभुजसंमुखस्थः कोणो बृहत्तरो भवति लघुतरभुजसंमुखस्थःकोणो लघुतरो भवति। अर्थात्पूर्वोक्तत्रिकोणे ग्रहकोणो बृहत्तरो भूकोणश्च लघुतर इति स्फुटम्। यो लघुतरस्तदेव शीघ्रफलं भवतीत्युक्तपूर्वम्। अस्मादेव बुध-शुक्र-विषये भूकोण एव शीघ्रफलं भवति। एतच्च रविकर्ण-शीघ्रकर्णयोर्मध्ये तिष्ठति। रविकर्णाग्रस्थितसूर्यं बुध-शुक्र कक्ष्यायामपास्य तदपास्तसूर्याद्भूपर्यंतं या रेखा तस्यां बुधो वा शुक्रो वा यदा भवति तदा शीघ्रकेंद्रं शीघ्रफलं च शून्यं भवति। स्वगत्या संचरन्नंतर्ग्रहो यदा तद्रेखातोऽनुलोमं पूर्वतः सरति तदैव शीघ्रकेंद्रं शीघ्रफलं भूकोणो वा ग्रहकोणादिकानां च प्रवृत्तिर्भवतिः। तदपास्तसूर्यस्थानात्कियतांतरेण बुधशुक्रौ (सूर्यात्पूर्वतः पश्चिमतो वा) तिष्ठत इत्येतदयं भूकोण एव ज्ञापयति। अयं भूकोणः प्रथमषट्के सूर्यात्पूर्वतो ग्रहस्थानं दर्शयतीत्यतः शीघ्रफलं प्रथमषट्के धनं भवति। द्वितीयषट्के चायं भूकोणो भानोः पश्चिमतो ग्रहस्थानं दर्शयतीत्यतः शीघ्रफलं ऋणं भवति। अतो-जूकाद्ये क्षयगं-इति बुधशुक्रावधिकृत्योक्तमुपपन्नम्। पूर्वोक्तो भूकोणो ग्रहस्थानं यद्दर्शयति तत्तु सूर्यापेक्षया तत्पूर्वतः पश्चिमतो वा यस्माद्भवति तस्मात्-देयं स्पष्टरवावित्युपपन्नम्।

अथ बहिर्ग्रहवासना। अत्रापि पूर्वोक्तवत्त्रिकोणः कल्पनीयः। तस्मिन् त्रिकोणे अंतर्ग्रहस्थाने बहिर्ग्रहो ग्राह्यः। बहिर्ग्रहमंदकर्णस्य भूमंदकर्णापेक्षया दीर्घतरत्वादस्मिन् त्रिकोणे भूकोणो ग्रहकोणापेक्षया बृहत्तरो भवति। लघुतरकोणस्यैव शीघ्रफलसंज्ञात्वादत्र बहिर्ग्रहविषये ग्रहकोण एव शीघ्रफलं भवति। अर्थादिदं ग्रहेष्वेव ऋणधनं कर्तव्यमिति यस्मात्फलति तस्मादेव इतरखेटानां तु तेष्वेव हि-इत्युपपन्नम्। तथा च प्रथमषट्के यच्छीघ्रकेंद्रं तस्य स्वरूपं त्विदं भवति तद्यथा-त्रिकोणधर्मानुसारेण—

शीघ्रकेंद्रं = भूकोणः + ग्रहकोणः (शीघ्रफलं)

$\therefore$ भूकोणः = शीघ्रकेन्द्रं − ग्रहकोणः (शीघ्रफलं)

अनेन समीकरणेन शीघ्रकेंद्रांतरे रविमध्यदृश्यग्रहस्तिष्ठति। स च ग्रहकोणेन वा शीघ्रफलेनोनो भूमध्यदृश्यो भवतीति। अतः प्रथमषट्कस्थिते केंद्रे शीघ्रफलं ऋणं भवति। द्वितीयषट्के तु शीघ्रकेंद्रस्य षड्राश्यभ्यधिकत्वात्तस्माद्राशिषट्कं विशोध्य लब्धं पूर्वोक्तचलत्रिकोणस्य रविकोणो भवति। तेन—

बहिर्भूकोणः = सूर्यकोणः + शीघ्रफलं (ग्रहकोणः)

अनेन समीकरणेन द्वितीयषट्के शीघ्रफलं धनं नाम मंदस्पष्टग्रहे संयोज्यमिति यस्मात्फलति तस्मात्सूपपन्नमाचार्योक्तं सर्वमिति।

अथेदानीं ग्रहाणां शीघ्रकर्णानाहुः—

ग्रहाणां शीघ्रकर्णाः।

शताढ्यमध्याभिधमंदकर्णो द्राक्केंद्रजद्राक्श्रवणांकहीनः।
शीघ्रश्रवाः स्यात् स तु भूमिमध्याद्ग्रहावधि ह्यंतरमिष्टकाले॥३०॥

अं. वि.। उदाहरणम् भौमशीघ्रकेंद्रात् रा. ३।२० शीघ्रकर्णांकः ५६। बुधस्य शीघ्रकेंद्रात् रा. ६।० शीघ्रकर्णांकः ७८। गुरोः शीघ्रकेंद्रात् रा. ०।२४ शीघ्रकर्णांकः ७। शुक्रस्य शीघ्रकेंद्रात् रा. ११।११ शीघ्रकर्णांकः २। शनेः शीघ्रकेंद्रात् रा. ५।२८ शीघ्रकर्णांकाः २००।

अथ शीघ्रकर्णानयनम्। भौमस्य मध्यममंदकर्णः १५२ शताढ्यः २५२ द्राक्श्रवणांकेन नाम शीघ्रकर्णांकेन ५६ रहितो जातो भौमशीघ्रकर्णः १९६।

बुधस्य मध्यममंदकर्णः ३९ शताढ्यः १३९ शीघ्रकर्णांकेन ७८ रहितो जातो बुधशीघ्रकर्णः ६१।

गुरोर्मध्यममंदकर्णः ५२० शतान्वितः ६२० शीघ्रकर्णांकेन ७ रहितो जातो गुरोः शीघ्रकर्णः ६१३।

शुक्रस्य मध्यममंदकर्णः ७२ शतान्वितः १७२ शीघ्रकर्णांकेन २ रहितो जातः शुक्रस्य शीघ्रकर्णः १७०।

शनेर्मध्यममंदकर्णः ९५४ शतान्वितः १०५४ शीघ्रकर्णांकेन २०० रहितो जातः शनेः शीघ्रकर्णः ८५४।

शताढ्येति। मध्याभिधमंदकर्णः शतसंख्यया युक्तः कार्यः। द्राक्केंद्रजद्राक्श्रवणांकहीनः। शीघ्रकेंद्रोत्पन्नो यः शीघ्रकर्णांकस्तेन हीनः। फलं शीघ्रश्रवाः शीघ्रकर्णः स्यात्। शीघ्रकर्णव्याख्यामाहुः स तु इत्यादिना। भूमिमध्यात् ग्रहावधि यदंतरं स एव शीघ्रकर्ण इत्यर्थः। इष्टकाले स्वाभीप्सितदिनघटीपलसमये। इष्टकाले इत्यनेन शीघ्रकर्णस्यास्थिरत्वं द्योतितम्। मंदकर्णो नाम ग्रहसूर्ययोरंतरमिति कथितपूर्वम्।

अत्रोपपत्तिः। (पश्य. आकृ. ३१)। $a, b, c, d, e, f,$ एते सर्वेऽपि तत्तच्छीघ्रकेंद्रोत्पन्नाः शीघ्रकर्णा भवंति। तेषां भूमिमध्यात्खगावध्यंतरात्मकत्वात्। परमाचार्यैः शीघ्रकर्णानावतारिता अपि तु शीघ्रकर्णांकाः प्रदत्ताः। तस्मात्तदनुसारेण शीघ्रकर्णास्ते ते साध्याः भवंति। तद्यथा—

$PK = PV - KV = PM - KV$; परं, $PM = PS + SM$;
$= PS + SM - KV$; तत्तन्नामोत्थापनेन—
= १०० + ग्रहमध्यममंदकर्णः – शीघ्रकर्णांकः इत्युपपन्नम्

एवमेव सर्वेषां साधनं तथोपपत्तिश्च स्वयमेवोह्योति ।

अथ ग्रहाणां स्पष्टमंदकर्णमध्यममंदकर्णयोर्गुणोत्तरं निरंतरं रूपमितमस्तीति गृहीततत्त्वानुसारं पूर्वोक्तमखिलं भूमध्यगणितमुपनिबद्धम्। ग्रहाणां कक्षासु वर्तुलरूपासु सत्सु पूर्वोक्तगृहीततत्त्वं पारमार्थिकं स्यात्। परं ताः कक्षा न्यूनाधिकदीर्घवर्तुलाकाराः संति। दीर्घवर्तुलकक्षासु मध्यमस्पष्टमंदकर्णयोर्गुणोत्तरं सर्वदा रूपमितं न भवति। तच्च मंदकेंद्रानुसारं प्रतिक्षणं भिद्यते। तस्मादवास्तवगृहीततत्त्वानुसाररचितगणितस्य वास्तवत्वसंपादनाय तात्कालिकगुणोत्तरस्य प्रक्रिया तत्र कर्तव्या भवति। सर्वग्रहेषु भौमबुधयोः कक्षयोरेव केंद्रच्युतेरधिकत्वात्तयोः कक्षयोर्वर्तुलाद्बहुतरं भिन्नत्वात्तयोर्द्वयोरेवेदं तात्कालिकगुणोत्तरं प्रयोज्यमिति दर्शयंति–अथ भौमबुधयोरिति ।

अथ भौमबुधयोः शीघ्रफलयोः स्पष्टीकरणम्—

भौमबुधयोः शीघ्रफलयोः स्पष्टीकरणम्।

कौजं शीघ्रफलं स्वकीयचलकर्णघ्नं स्वमध्यश्रवो-।
हीनस्पष्टमृदुश्रवोऽन्वितचलश्रुत्या हृतं स्यात्स्फुटम्।
बौधं तु स्फुटमंदकर्णनिहतं मध्याख्यकर्णाहृतं ।
स्पष्टं स्यादुभयोश्च मंदफलवैपुल्याद्विशेषोऽह्ययम् ॥३१॥

अं. वि. । आदौ भौमशीघ्रफलं शीघ्रकर्णेन संगुण्य तदादिमं वदेत्। तदनंतरं भौमस्य स्फुटमंदकर्णस्य शीघ्रकर्णस्य च योगं कृत्वा तस्मात् भौममध्यममंदकर्णं विशोध्य जनितं शेषं परं वदेत्। आदिमात्परेणभक्ताल्लब्धं फलमेव सूक्ष्मं भौमशीघ्रफलं भवति।

बुधशीघ्रफलं तु स्फुटमंदकर्णेन गुण्यं मध्यममंदकर्णेन भाज्यं। फलितं बुधस्य सूक्ष्मं शीघ्रफलं स्यात्।

उदाहरणम्। भौमस्य शीघ्रफलं अं. ३०।४।१५ शीघ्रकर्णेन १९६ गुणितं **सज्जातमादिमं** अं. ५८९३।५६।८। पुनः स्फुटमंदकर्णः १५८ शीघ्रकर्णः १९६ अनयोर्योगः ३५४ अस्मान्मध्यममंदकर्ण १५२ विशोध्य जनितं शेषं २०२ **परसंज्ञकम्**। अनेन २०२ आदिमं अं. ५८९३।५६।८ विभज्य लब्धं अं. २९।१०।४० इदमेव भौमस्य सूक्ष्मं शीघ्रफलम्। पूर्वशीघ्रफलस्य ऋणत्वादिदमप्यृणम्।

बुधस्य शीघ्रफलं धनं अं. ०।१४।८ स्फुटमंदकर्णेन ४१ गुणितं क. ५७९।३४ मध्यममंदकर्णेन ३९ भक्तं सत् जातं बुधस्य सूक्ष्मं शीघ्रफलं ध. अं. ०।१४।५२।४४।

देयं स्पष्टरवौ द्वयोरिति। मंदस्पष्टो रविर्बुधशुक्रयोः शीघ्रफलेन स्थानद्वये पृथक् संस्कृतश्चेत् भूमध्यस्पष्टौ बुधशुक्रौ भवतः। भौमगुरुशनयस्तु मंदस्पष्टाः स्वस्वशीघ्रफलेन संस्कृता भूमध्यस्पष्टा भवंति। भूमध्यस्पष्टग्रहाः पूर्वाचार्यैः केवलं स्पष्टा इत्युक्ताः। भूमध्यस्पष्टो नाम भूमध्यबिंदुगते द्रष्टरि ग्रह आकाशे यस्मिन् स्थाने तस्य दृश्यः स्यात् तत्स्थानीयः।

स्पष्टग्रहाः।

मंदस्पष्टो भौमः रा. २।९।५।३१ ऋणेन स्फुटीकृतशीघ्रफलेन अं. २९।१०।४० संस्कृतो जातो भूमध्यस्पष्टः स्पष्टो वा. रा, १।९।५४।५१।

मंदस्पष्टो रविः रा. ११।१९।१०।३७। बुधस्यः स्फुटीकृतशीघ्रफलेन धनेन अं. ०।१४।५२ संस्कृतो जातो भूमध्यस्पष्टो बुधः रा. ११।१९।२५।२९।

मंदस्पष्टो गुरुः रा. ०।१३।५।५० शीघ्रफलेन ऋणेन अं. ३।४७।१७ संस्कृतो जातः स्पष्टः रा. ०।९।१८।४३।

मंदस्पष्टो रविः रा. ११।१९।१०।३७ शुक्रस्य शीघ्रफलेन ऋणेन अं. ८।८।१२ संस्कृतो जातः स्पष्टः शुक्रः रा. ११।११।२।२४।

मंदस्पष्टः शनिः रा. ५।१७।१९।२१ शीघ्रफलेन ऋणेन अं. ०।११।५ संस्कृतो जातः स्पष्टः रा. ५।१७।५।५८।

ग्रहाणां स्पष्टाः शराः।

'स पुनर्मृदुकर्णताडितश्चलकर्णेन हृतो भुवि स्फुटः' इत्येतस्योदाहरणम् (पश्यत पृष्ठं २८)।

भौमस्य निजशरः क. ७५ उत्तरः, मध्यममंदकर्णेन १५२ गुणितः क. ११४०० उ. शीघ्रकर्णेन १९६, भक्तो जातः स्फुटः क. ५८ उत्तरः।

बुधस्य निजशरः क. २४६ उ., मध्यममंदकर्णेन ३९ गुणितः क. ९५९४ उ. शीघ्रकर्णेन ६१ भक्तो जातः स्पष्टः क. १५७ उत्तरः।

गुरोर्निजशरः क. ७१ दक्षिणः, मध्यममंदकर्णेन ५२० गुणितः क. ३६९२० द. शीघ्रकर्णेन ६१३ भक्तो जातः स्पष्ट क. ६० दक्षिणः।

शुक्रस्य निजशरः क. २०१ दक्षिणः, मध्यममंदकर्णेन ७२ गुणितः क. १४४७२ द. शीघ्रकर्णेन १६७ भक्तो जातः स्पष्टः क. ८७ दक्षिणः।

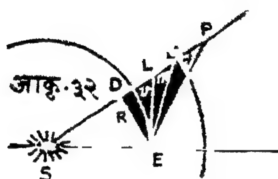
शनेर्निजशरः क. १४५ उत्तरः, मध्यममंदकर्णेन ९५४ गुणितः क. १३८३३० उ. शीघ्रकर्णेन ८५४ भक्तो जातः स्पष्टः क. १६२ उत्तरः।

कौजमिति। समीकरणविन्यासेनैव स्फुटीकरिष्यामः। तद्यथा—

$$\text{स्फुटशीघ्रफलं} = \frac{\text{शीघ्रफलं} \times \text{शीघ्रकर्णः}}{\text{शी. कर्णः} + \text{स्फुटमंदकर्णः} - \text{स्वमंदकर्णः}} \text{ (कौजमिदं)}$$

$$\text{स्फुटशीघ्रफलं} = \frac{\text{शीघ्रफलं} \times \text{स्फुटमंदकर्णः}}{\text{मध्यममंदकर्णः}} \text{ (बुधस्येदम्)}$$

अत्रोपपत्तिः।(आकृ. ३२) अथेदानीं कल्प्यते। S = सूर्यः। E = पृथ्वीगोलः।



M = कुजमध्यमशीघ्रकर्णाग्रम्।
EL = कुजलघुशीघ्रकर्णः।
EM = कुजमध्यमशीघ्रकर्णः।
EP = कुजबृहच्छीघ्रकर्णः।
SL = लघुमंदकर्णः।

SM = मध्यममंदकर्णः। SP = परममंदकर्णः। अथ ग्रहस्य शीघ्रकर्णः कदाचिल्लघुः कदाचिद्दीर्घश्च भवति। भूगोलस्य स्थानभेदात्। कथमिति चेत्-कदाचित्कुजभुवोर्मंदकर्णद्वययोगात्परमशीघ्रकर्णोद्भवः कदाचिच्च (परमशीघ्रकर्णो − भूमध्यममंदकर्ण × २) = परमाल्पशीघ्रकर्णो भवति। अंतरा च क्रमशो लघुर्गुरुर्वा भवति। इमे शीघ्रकर्णस्य लाघवगौरवे शीघ्रफलेऽपि भेदं जनयतः। कुजमंदकर्णे वर्धिष्णौ सति शीघ्रफलापचयो ह्रसिष्णौ सति शीघ्रफलोपचयो भवति। भूगोलोऽयं स्वकक्षायां सार्धभागात्मकांतरेण पृष्ठतोऽग्रतो वा भवति तथापि स्वल्पांतरात्तत्संत्यज्य भुवः स्थिरत्वं कल्पनीयम्। तत्रादौ बृहत्शीघ्रकर्णमधिकृत्यशीघ्रस्पष्टीकरणं साधयामः। $\angle SME = m$ = मध्यमशीघ्रफलं। ED रेषा SP रेषोपरि लंबः। SM मंदकर्णो यदा SP तुल्यो भवति तदा $\angle SPE = d$ मितं शीघ्रफलं भवति। एतदानयनप्रकारो यथा—

$$\sin \angle SME = \sin m = \frac{DE}{ME}; \sin \angle SPE = \sin d = \frac{DE}{PE};$$

$$\therefore \frac{\sin d}{\sin m} = \frac{DE}{PE} \times \frac{EM}{DE} = \frac{ME}{PE} = \frac{\text{शीघ्रकर्णः}}{\text{बृहच्छीघ्रकर्णः}} \quad \ldots \quad \ldots \quad A.$$

$$\therefore \sin d = \frac{\sin m \times \text{शीघ्रकर्णः}}{\text{बृहच्छीघ्रकर्णः}} \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad B.$$

अत्रायं बृहच्छीघ्रकर्णः EP अयं $\triangle EMP$ त्रिकोणस्य तृतीयो भुजः। अत्राचार्यैर्लाघवार्थं $EP = EM + MP$ इति कल्पितं स्वल्पांतरात्। अत्र यद्यपि बाहुद्वयमंतरकोणश्च ($EM, MP; \angle EMP$) एतेषां ज्ञानेन त्रिकोणमितिरीत्या EP रेखाज्ञानं भवितुमर्हति तथापि कर्मगौरवात्स्वल्पांतरत्वाच्च $EP = EM + MP$ ......(१)। इति कल्पितम्। अतो $MP = SP - SM$ ..... (२) एतत्प्रथमसमीकरणे समुत्थाप्य लब्धं $EP = EM + SP - SM$ ...... (३)। अक्षरस्थानेषु संकेतितनामोत्थापनेन—

बृहच्छीघ्रकर्णः = EP = शीघ्रकर्णः + स्प. मं. कर्णः – मध्यमंदकर्ण...(४)
एतत् B समीकरणे समुत्थाप्य लब्धं—

$$\text{स्पष्टशीघ्रफलं} = \frac{\text{मध्यमशीघ्रफलं} \times \text{शीघ्रकर्णः}}{\text{शीघ्रकर्णः} + \text{स्प. मं. कर्णः} - \text{मध्य. मं. कर्णः}} \ldots (C).$$

अथेदानीं अपरे नूतनशीघ्रकर्णे L स्थाने सति स्पष्टशीघ्रफलं साध्यते—

$$\text{Sin}\, v = \frac{\text{Sin EMD} \times \text{EM}}{\text{EL}} \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots (D).$$

अत्रापि $EM = EL + LM$ कल्पितं लाघवायाचार्यैः।

$\therefore EL = EM - (SM - SL) = EM + SL - SM;$

$\therefore$ नूतनशीघ्रकर्णः = शीघ्रकर्णः + स्प. मं. कर्णः – मध्य. मं. कर्णः इत्येव यस्माद्भवति तस्मात्सूपपन्नमाचार्योक्तं सर्वमिति।

अथेदानीं (आकृ. छ.) बौधफलस्योपपत्तिः। $m = \angle SPB$ = मध्यमशीघ्रफलं । $k = \angle SPC$ = स्पष्टशीघ्रफलं । $a = \angle SPA$ = स्पष्टशीघ्रफलं । SC = स्प. मं. कर्णः

आकृ. छ

SB = मध्यममंदकर्णः, SA = स्पष्टमंदकर्णः । SD रेखा PC रेखोपरि लंबः। तस्मात्।

$$\frac{\text{Sin}\, k}{\text{Sin}\, m} = \frac{SD/SP}{SG/SP} = \frac{SD}{SG} = \frac{DC}{GB} = \frac{SC}{SB},$$

तथा च $\frac{\text{Sin}\,k}{\text{Sin}\,m}=\frac{k}{m}$ अल्पकोणे चापभुजयोः समत्वात्।

$\therefore \frac{k}{m}=\frac{\text{SC}}{\text{SB}}, \quad \therefore k=\frac{m.\,\text{SC}}{\text{SB}}$

$\therefore$ स्पष्टशीघ्रफलं $=\frac{\text{मध्यम शीघ्रफलं} \times \text{स्पष्टमंदकर्णः}}{\text{मध्यममंदकर्णः}}$

ग्रहविषये इतोऽपि सौक्ष्म्यापेक्षा चेदाचार्योक्तापरश्लोका (अन्यत्र स्थले) यथा—

बुधशुक्रशीघ्रफलयोः स्पष्टीकरणम्

स्वं स्वं शीघ्रफलं स्वकीयचलकर्णघ्नं कुमध्यश्रवो-।
हीनस्पष्टमृदुश्रवोऽन्वितचलश्रुत्या हृतं तत्पुनः।
खेटस्य स्फुटमंदकर्णनिहतं तन्मध्यकर्णाहृतम्।
स्पष्टं स्यात् बुधशुक्रयोश्च धरणीमार्तंडमध्यस्थयोः।

शिष्यधीतंत्रे लल्लेन बुधशुक्रयोर्विलक्षणा स्पष्टीक्रियाऽभिहिता। सा च यथा-"केचिद्वदंति बुधशुक्रपरिस्फुटत्वं। मध्यान्मृदूच्चरहितान्मृदुना फलेन। शीघ्रोच्चमध्यरहिताचलसंज्ञिकेन। संसाधितेन सकलेन सकृद्विदध्यात् ॥९॥ भानोः फलेन परमेण दलीकृतेन। स्पष्टो भृगुर्विरहितोऽतिपरिस्फुटःस्यात्। सूर्योच्चवर्जितशशांकजशीघ्रतुंगजातेन भार्गवफलेन बुधोऽर्कवच्च ॥१०॥ अत्राहुः श्रीमल्लिकार्जुनसूरयः स्वकृतटीकायाम्-" मध्यबुधशुक्राभ्यां पृथक् पृथक् स्वमंदोच्चं त्यक्त्वा तत्स्वमंदकेंद्रे प्राग्वन्मंदफलमानीय तत्सकलं स्वकीयं मध्यबुधशुक्रयोः संस्कुर्यात्-तदा मंदस्फुटौ भवतः। ततः शीघ्रान्मध्यमादेव बुधशुक्रौ त्यक्त्वा-पुनः (पाठांतरं) ततस्वशीघ्रान्मध्यमांदं बुधशुक्रौ त्यक्त्वा तत्स्वशीघ्रकेंद्रे प्राग्वच्छीघ्रफलमानीय तत्सकलं स्वकीयं प्रागुक्तमंदस्फुटबुधशुक्रयोः संस्कुर्यादिति। तौ बुधशुक्रौ कर्मद्वयसंस्कृतौ स्फुटौ भवतः। ततो भानोः परमफलार्धं लिप्ताश्चतुःषष्टिः ६४ विलिप्तास्सप्तविंशतिः २७ एतद्भानुफलार्धं कर्मद्वयसंस्कृतशुक्रे शोध्यमित्यतिस्फुटशुक्रस्स्यात्। बुधशीघ्रोच्चात्सूर्योच्चं त्यक्त्वा तत्केंद्रेऽर्कवत्फलमानीय तत्फलं रवेः फलं रवौ यद्वत्तद्वदेवात्र कर्मद्वयसंस्कृतशुक्रे शोध्यमिति-बुधे संस्कार्यमित्यातिपरिस्फुटबुधोऽपि स्यादिति-आर्यभटशिष्याः केचिद्वदंति इति।" (परमत्रोपपत्तिर्न लिखितेति।)

भौमगुरुशनीनां शीघ्रफलस्पष्टीकरणम्।

स्वं स्वं शीघ्रफलं स्वकीयचलकर्णघ्नं स्वमध्यश्रवो—।
हीनस्पष्टमृदुश्रवोन्वितचलश्रुत्या हृतं तत्पुनः।
तिग्मांशुस्फुटमंदकर्णनिहतं तन्मध्यकर्णाहृतम्।

स्पष्टं स्यात्कुजजीवभास्करतनूजानां बहिर्वर्तिनाम् ।

अस्यार्थः । समीकरणविन्यासेनैव स्फुटो भवति ।

$$(१)\ \frac{\text{शीघ्रफलं} \times \text{शीघ्रकर्णः}}{\text{शी. कर्णः} + \text{रवि. स्प. मं. कर्णः} - १००} \times \frac{\text{ग्रहस्फुटमंदकर्णः}}{\text{ग्रहमध्यममंदकर्णः}} =$$

बुधशुक्रयोः स्पष्टशीघ्रफलम् ।

$$(२)\ \frac{\text{शीघ्रफलं} \times \text{शीघ्रकर्णः}}{\text{शी. कर्णः} + \text{स्पष्ट. मं. कर्णः} - \text{मध्यम मं. कर्णः}} \times \frac{\text{रवि. स्प. मं. कर्णः}}{१००}$$

= भौमगुरुशनीनां स्पष्टशीघ्रफलम् ।

अस्योपपत्तिः पाठकैरेव स्वयमूहनीयेत्यलम् । अथेदानीं ग्रहाणां वेधयोग्यतामाहुः—

ग्रहाणां वेधयोग्यता ।

एवं ग्रहास्तेऽपमवृत्तदेशे सिद्धस्थले स्वीयशराग्रबिंदौ ।
तिष्ठंत्यवंतीपुरमध्यमार्कोदये तदूर्ध्वं गणयेद् द्युगत्या ॥३२॥

एवमिति । एवं पंचताराधिकारोक्तप्रकारेण स्पष्टीकृता ग्रहाः । तेषां भूमध्यदृश्यभोगाः शरा गतयश्चानेतव्या पूर्वोक्तगणितप्रकारेणेत्यर्थः । ते ग्रहा उज्जयिनीमध्यमसूर्योदयकालीना भवंति । सूर्योदयात्प्राक् तदनंतरं सूर्यास्ते वा वेधे कर्तव्ये सति दिनगत्यवलंबनेन ग्रहाणां तात्कालिकस्थानानि संसाध्य वेधः कर्तव्यः । वेधे कृते ग्रहभोगतुल्यांतरे तत्स्थानीयशराग्रे ग्रहो दृष्टिगोचरो भवेत् । सूक्ष्मे यंत्रवेधे कर्तव्ये सति त्रिप्रश्नाधिकारोक्तरीत्या ग्रहाणामार्क्षकालाः क्रांतयश्च गणितेन निर्णेतव्या भवंति । आर्क्षकालक्रांतिसाधकसुलभरीत्यर्थं तातरचितमराठीग्रहगणितगतकोष्टकानि विलोक्यानि । यंत्रेण विनैव केवले स्थूलदृष्टिवेधे कर्तव्ये सति तातरचितनक्षत्रविज्ञानगतनक्षत्रपटोपरि अश्विन्यादिनक्षत्रभोगशरसूक्ष्मतारतम्येन ग्रहाणां स्थानानि विनिश्चित्य तस्मिन् स्थाने विलोकनेन स्पष्टग्रहा गोचरतां यास्यंतीति स्फुटमेव ।

ग्रहाणां तात्कालिकीकरणाय दिनगतिरपेक्ष्यतेऽत एवाहुः-अथ ग्रहाणां दिनगतिगणितमिति । प्रथमं रविमध्यदृश्यस्पष्टगतिरेव साध्या भवतीत्याहुः— आदौ मंदस्पष्टागतिरिति । तत्साधनमाहुः प्रहर्षिण्या—

अथ ग्रहाणां दिनगतिगणितम् ।

आदौ मंदस्पष्टागतिः ।

मांदार्कांतरमारविद्गुरूणां शुक्रार्क्योस्त्रि ३ भिरक्षि २ भिर्नखैः २० श्च ।
रूपेणा १ भ्रशरैः ५० क्रमेण भक्तं बौधं पंचगुणं कलादिलब्धिः ॥३३॥

स्वर्णं मध्यगतौ ग्रहस्य कार्यां मांदांकेऽपचये चये क्रमेण।
एवं मंदफलस्फुटा गतिः स्याच्छैघ्र्यस्पष्टगतिं पृथग् ब्रवीमि ॥३४॥

अं. वि.। पूर्वं भौमादिग्रहाणां मंदफलानयनप्रसंगे साधितानि गतैष्यमांदांकयोरंतराणि गत्यर्थं संरक्षणीयानि। गतमांदांकादेष्यमांदांके गुरुतरे गतिमंदफलमृणम्। लघुतरे धनमिति बोध्यम्।

उदाहरणम्। भौमस्य मांदांकांतरं वर्धमानं ७ स्वहरेण ३ भक्तं सज्जातं गतिफलं क. २।२० मांदांकांतरस्य वर्धमानत्वादिदमृणम्। अनेन भौममध्यमगतिं क. ३१।२६ संस्कृत्य जनिता **भौमस्य** मंदस्पष्टा गतिः क. २९।६।

बुधमांदांकांतरं वर्धमानं १२ पंचगुणं ६० स्वहरेण २ भक्तं जातमृणफलं क. ३०, अनेन बुधमध्यमगतिः क. २४५।३२ संस्कृता जाता बुधस्य मंदस्पष्टागतिः क. २१५।३२।

गुरुमांदांकांतरं क्षीयमाणं ९ स्वहरेण २० भक्तं जातं धनं फलं क. ०।२७, अनेन संस्कृता गुरोर्मध्यमगतिः क. ५।० जाता मंदस्पष्टा गतिः क. ५।२७।

शुक्रमांदांकांतरं वर्धमानं १ स्वहरेण १ भक्तं जातमृणफलं क. १।० अनेन संस्कृता **शुक्रस्य** मध्यमा गतिः क. ९६।८ जाता मंदस्पष्टा क. ९५।८।

शनेर्मांदांकांतरं वर्धमानं १ स्वहरेण ५० भक्तं जातमृणफलं क. ०।१, अनेन संस्कृता शनेर्मध्यमा गतिः क. २।० जाता मंदस्पष्टा क. १।५९।

मांदांकांतरमिति। आरविदिति। मंदफलानयनसमये मांदांकद्वयांतरं सिध्यत्येव। तच्चश्लोकोक्तभाजकभक्तं कलादिगतिमंदफलं भवति। भौमादिग्रहाणां मांदांकांतरं क्रमेण ३।२।२०।१।५० संख्याभिर्भक्तं बौधं मांदांकांतरं पंचगुणं कृत्वा कलादिलब्धिर्नाम गतिफलं तत्-" गोक्षा गजा रविगतिः "-इति मध्यमाधिकारांतिमपद्योक्ततत्तद्ग्रहाणां मध्यगतौ धनर्णं कार्या। इष्टक्रमिकमांदांकेऽपचये लघुतरे सति सा लब्धिर्धनं चये गुरुतरे सति क्षयमित्यर्थः। लब्धा मंदफलस्फुटा नाम रविमध्यदृश्या गतिःस्यात्। शीघ्रस्पष्टगतिं भूमध्यदृश्यगतिसाधनमग्रे ३५ श्लोके पृथग् ब्रवीमि।

अत्रोपपत्तिः। (पृ.१५६ प्रभृति १५९ पर्यंत) प्रोक्ता ये मांदाकास्तेस्वात्मका अतस्तेषामंतरमप्यस्वात्मकमेव भवति। पृष्टे १५८, भौममंदकेंद्रं ७२।२१।२२ अस्य दशाप्तिः ७ अतो मंदकेंद्रं सप्तमाष्टमखंडयोर्मध्ये तिष्ठति। तयोः खंडयोः (९६, १०३) मांदांकांतरं ७ भवति। सप्तमाष्टमखंडयोर्मध्ये ७ असुतुल्या मंदफलवृद्धिर्जायते इत्यर्थः। एवं या वृद्धिरथवा ऱ्हासस्तस्य-क्ष-संज्ञा भवतु। असवः

षड्गुणिता कला भवंति। अतः ६ × क्ष कलातुल्यं फलं भवति। मांदांकाश्च दशभिर्दशभिर्भागैः संभूयमानाः कथिताः। भौमस्य गतिर्दैनिकी अर्धांश $\frac{१}{२}$ समा। ततस्त्रैराशिकं यथा अर्धांशगतेरेको दिवसस्तदा भागदशकेन कियंत इति। लब्धं २० दिनानि। ततो द्वितीयं त्रैराशिकं यथा, २० दिवसेषु मांदाकांतरतुल्यकलास्तदैकादिने किमिति। लब्धं $\frac{\text{६ × क्ष}}{\text{२०}} = \frac{\text{मांदांकांतरं × ६}}{\text{२०}} = \frac{\text{मांदांकांतरं}}{\text{३·३}}$ इति। अर्धांशगतिस्थाने भौमस्य सूक्ष्ममध्यमगतिः ३१।३० । एतद्योजनेन $\frac{\text{क्ष × ६३}}{\text{२००}} = \frac{\text{क्ष}}{\text{३}}$ लभ्यते कलात्मकमिति। तेन क्ष = मांदाकांतरस्तस्य भाजको ३ लब्ध उपपन्नः। शनेर्दैनिकीगतिः २ कले। अंशदशकाक्रमणाय ३०० दिनानि। क्ष = मांदांकांतरं। तेन $\frac{\text{क्ष × ६}}{\text{३००}} = \frac{\text{क्ष}}{\text{५०}}$ कलादिलब्धिरिति। बुधदिनगतिः २४५।३२ = $\frac{\text{४९१}}{\text{२}}$ कलाः। अंशदशकाक्रमणाय ६०० कलांतराक्रमणाय वा $\frac{\text{१२००}}{\text{४९१}}$ दिनानि। तेन $\frac{\text{क्ष × ४९१ × ६}}{\text{१२००}} = \frac{\text{क्ष × ४९१}}{\text{२००}}$ = स्वल्पांतरात् $\frac{\text{क्ष × ५००}}{\text{२००}} = \frac{\text{क्ष × ५}}{\text{२}}$ कलादिलब्धिरिति। गुरुगतिः ५ कलाः। अंशदशकाक्रमणाय १२० दिनानि। तेन $\frac{\text{क्ष × ६}}{\text{१२०}} = \frac{\text{क्ष}}{\text{२०}}$ कलादिलब्धिः। शुक्रगतिः ९६।८ कलाः। स्वल्पांतरात् १०० कलाः। अंशदशकाक्रमणाय ६ दिनानि। तेन $\frac{\text{क्ष × ६}}{\text{६}}$ = क्ष × १ = कलादिलब्धिरित्युपपन्नं सर्वम्। मांदांकांतरे वर्धमाने सति मंदफलवृद्धिर्योत्यते। मंदफलवृद्धिर्नाम गतिऱ्हासः स्पष्ट एव। मंदफलहानिर्नाम गतिवृद्धिरपि स्पष्टा एवातो धनर्णयुक्तिर्युक्ता सरला च।

अथेदानीं ग्रहाणां भूमध्यगतिसाधनमाहुः—

ग्रहाणां शीघ्रस्पष्टगतिः।

कुजबुधगुरुशुक्रार्कात्मजानां चलांकां-
तरमिह निजनंदां ९ शान्वितं भाजितं च।
युग ४ रस ६ कर २ रामै ३ र्लोचनै २ र्ज्ञस्य दिग् १० घ्नं
धनमृणमवबोध्यं वृद्धिहान्योश्चलांके ॥ ३५ ॥

दिनकरदिनभुक्तौ योजयेत् यद् ज्ञभृग्वो-
स्तदितरखचराणां स्वस्वमंदस्फुटेतौ।
ऋणफलबहुलत्वे वैपरीत्येन तस्मा-
द्दिनगतिरवशोध्या शेषकं वक्रभुक्तिः ॥ ३६ ॥

अ. वि.। अत्र चलांका नाम शीघ्रांकाः। शीघ्रफलानयने साधितानि गतैष्यशीघ्रांकयोरंतराणि गतिशीघ्रफलार्थं संरक्षणीयानि। तत्र गतशीघ्रांकादेष्य-

शीघ्रांके गुरुतरे गतिशीघ्रफलं धन लघुतरे ऋणं भवति। बुधशुक्रयोर्गतिशीघ्रफलं रवेर्मंदस्पष्टगतौ धनर्णं कृतं चेत्तयोर्भूमध्ये दृश्या स्पष्टा गतिः सिध्यति। भौमगुरुशनीनां गतिशीघ्रफलं स्वस्वमंदस्पष्टगतौ धनर्णं कृतं चेत् तेषामपि स्पष्टा दिनगतिः सिध्येत्।

उदाहरणम्। भौमस्य गतैष्यशीघ्रांकयोरंतरं वर्धमानं ३४ निजनवमांशेन ३।४७ वर्धितं ३७।४७ युगैर्भक्तं जातं गतिशीघ्रफलं क. ९।२७ शीघ्रांकांतरस्य वर्धमानतयेदं धनं। अनेन भौमस्य मंदस्पष्टगतिं संस्कृत्य लब्धा भौमस्य स्पष्टा दिनगतिः क. ३८।३३।

बुधस्य शीघ्रांकांतरं क्षीयमाणं ६२ दशनिघ्नं ६२० निजनंदांशेन ६९ युतं ६८९ षड्भिर्भक्तं जातमृणं क. ११४।५० इदं सूर्यस्य मंदस्पष्ट गतौ क. ५९।६ शोधनीयं। परं तु गुरुतया न शुध्यति। अतो विपरीतशोधनाल्लब्धा **बुधस्य वक्रा** गतिः क. ५५।४४।

गुरोः शीघ्रांकांतरं वर्धमानं १५ स्वनवमांशा १।४० ढ्यं १६।४० द्वाभ्यां भक्तं क. ८।२० धनं। आभिर्युता **गुरोर्मंदस्पष्टा** गतिः क. ५।२७ जाता क. १३।४७।

शुक्रस्य शीघ्रांकांतरं वर्धमानं ४२ स्वनवमांशा ४।४० न्वितं ४६।४० त्रिभिर्भक्तं क. १५।३३, अनेन युता रविदिनस्पष्टगतिः क. ५९।६ जाता शुक्रस्य क. ७४।३९।

शनेः क्षीयमाणं शीघ्रांकांतरं १२ स्वनवमांशा १।२० न्वितं १३।२० दलितं जातं ऋणं क. ६।४०, अनेन रहिता शनेर्मंदस्पष्टा गतिः क. १।५९ जाता स्पष्टा क. ४।४१, विलोमशोधनात् वक्रा।

कुजबुधेति। चलांकाः शीघ्रफलासवः। शीघ्रफलसाधनसमये गतैष्यशीघ्रफलास्वंकांतराणि सिध्यंत्येव। तानि दिनगतिसाधनोपयुक्तानीति रक्षणीयानि। कुजबुधादीनां यानि चलांकांतराणि तानि स्वनवमांशान्वितानि कार्याणि। तथा कृत्वा लब्धं युग-रस-कर-रामैर्लोचनैर्भाजितं यथासंख्यं कुजबुधगुरुशुक्रशनीनां गतिफलं भवति। ज्ञस्य गतिफलं दशघ्नं कार्यम्। फलं धनमृणमवबोध्यम्। चलांके गतशीघ्रफलांकाद्गम्यशीघ्रफलांके वृद्धिश्चेद्गतिशीघ्रफलं धनं हानिश्चेदृणं ज्ञेयमित्यर्थः। गतिशीघ्रफलं धनर्णं कुत्र कार्यमित्यर्थमाहुः—दिनकरेति। ज्ञभृग्वोर्बुधशुक्रयोस्तद्गतिशीघ्रफलं सूर्यमंदस्फुटगतौ योजयेन्नाम बैजिकरीत्य धनर्णं कार्यमित्यर्थः। तदितराणां नाम कुजादीनां गतिशीघ्रफलं स्वस्वमंदस्पष्ट

इतिः गतिस्तस्यां योजयेत्। तद्योजनेन ग्रहाणां भूमध्यदृश्या नाम स्पष्टा गतिः सिध्यतीत्यर्थः।

आचार्यनिर्दिष्टकर्म कृत्वा लब्धं यद्धणफलं तस्य तत्तद्दिनगत्यपेक्षया बहुलत्वे विपरीतक्रिया कार्या नाम तस्माद्गुरुतरऋणफलाद्दिनगतिरवशोध्या शेषं वक्रभुक्तिर्भवति।

अत्रोपपत्तिः। यावदपेक्षितमेवात्रास्माभिर्व्यावर्णयिष्यते तद्यथा—

ग्रहाः	दिनमध्यगतिः	− सूर्यगति		शीघ्रकेंद्रं	
कुजः	३१·५	− ५९	= −	२७·५	गत्यंतराणि
बुधः	२४५·५	− ५९	= +	१८६·५	
गुरुः	५·०	− ५९	= −	५४·०	
शुक्रः	९६·०	− ५९	= +	३७·०	
शनिः	२·०	− ५९	= −	५७·०	

गत्यंतरमेव प्रतिग्रहस्य शीघ्रकेंद्रं तच्चोपरिनिर्दिष्टमंतरं प्रतिदिनं भुनक्ति। आचार्यैः शीघ्रांका दशभागांतरेण कथिताः। तेन दशभागतुल्यांतराक्रमणाय शीघ्रकेंद्रस्य कियंतो दिवसा आवश्यका इत्येतदर्थं त्रैराशिकेन लब्धानि $\frac{६००}{२७·५}$ दिनानि। अथेदानीं द्वितीयं त्रैराशिकं यथा। लब्धदिनेषु असुरूपं चलांकांतरं (=क्ष) तदा एकदिने कियदिति। लब्धं $\frac{क्ष \times २७·५}{६००}$ असुरूपं षड्गुणितं $\frac{क्ष \times २७·५ \times ६}{६००} = \frac{क्ष \times २७·५}{१००}$ कलादिकं। अत्र क्ष−अस्य भाजकः $\frac{१००}{२७·५} = \frac{१००}{२८} = ३·६$ लब्धः। बुधचलांकांतरगुणकः $= \frac{१८६}{१००} = (\frac{१००}{१८६})$ भाजकः नाम ·५४ भाजकः। गुरुभाजकः $\frac{५४}{१००} = १·८$। शुक्रशीघ्रांकांतरभाजकः $\frac{३७}{१००} =$ २·७। शनिभाजकः $\frac{५७}{१००} = १·७५$। एवं लब्धा भाजकाः ३·६।·५४।१·८। २·७।१·८। एते भाजकाःसावयवा गुणनभजनकर्मण्यायासकराः। एतेषु पूर्णस्वमुत्पाद्यते चेत्सौलभ्यं भवति। सौलभ्यापादनाय किं करणीयमित्यत्रोच्यते। तत्तद्भाजके स्वस्वनवमांशो दीयते चेत्पूर्णांको लभ्यते। तद्यथा—

	कु.	बु.	गु.	शु.	श.
भाजकः	३·६ ।	·५४ ।	१·८ ।	२·७ ।	१·८
नवमांशः	·४ ।	·०६ ।	· ·२ ।	·३ ।	·२
पूर्णभाजकः	४·०	·६	२·०	३·०	२·०

एवमुपपन्ना भाजकाः। भाजकानयने आचार्यैर्मूलभाजके स्वनवमांशाः संयोजिताः। स्वनवमांशसंयोजनं नाम दशभिर्गुणनं नवभिर्भजनमिति स्फुटमेव। भाजकसौलभ्याय यच्छेदस्य रूपांतरं कृतं तदेव अंशस्यापि कर्तव्यं भवति। अन्यथा तन्मूल्ये विप्रतिपत्तिः स्यात्। अत एव चलांकांतरमपि दशभिर्गुणयित्वा नवभिर्भाज्यं भवति। तथा कृत्वा $\frac{चलांकांतरं \times १०}{९} = चलांकांतरं + \frac{चलांकांतरं}{९}$

भवत्यत उपपन्नं–निजनंदांशान्वितमिति । शेषं सर्वं २९ तमश्लोकवासनायां प्रोक्तवदवधार्यां सरलत्वात्सुगमत्वाच्चेति ।

अथेदानीं बुधभूमध्यदिनगतेः स्पष्टीकरणमाहुः--

बुधगतेर्विशेषः ।

बुधदिनगतिशैघ्र्यं ज्ञार्कमंदस्फुटेति-
विवरविनिहतं चेत् षट्पुराणै १८६ र्विभक्तम् ।
स्फुटतरमिह तत्स्यात्तेन पूर्वोक्तरीत्या
रविदिनगतिलिप्ताः संस्कृता विद्गतिः स्यात् ॥ ३७ ॥

अं. वि. । उदाहरणम् । पूर्वमासादितं बुधदिनगतिशैघ्र्यं क. ११४।५० ऋणं । बुधस्य मंदस्पष्टा गतिः क. २१५।३२ रवेश्च क. ५९।६ अनयोरंतरेण क. १५६।२६ गुणितं क. १७९६४ षट्पुराणैः १८६ भक्तं च जातं स्फुटतरं ऋणं क. ९६।३४ अनेन संस्कृता रवेर्दिनस्पष्टा गतिः क.५९।६ जाता बुधस्य स्पष्टतरा गतिः क. ३७।२८ वक्रा. ।

बुधदिनेति । पूर्वं बुधभूमध्यगत्यानयनाय यद्गतिफलं साधितं तत् ज्ञार्कमंदस्फुटेति विवरेण बुधसूर्यमंदस्फुटगत्यंतरेण गुणितं षट्पुराणै १८६ र्विभक्तं फलं स्पष्टतरं गतिफलं भवति । तेन च पूर्वोक्तवत्सूर्यस्पष्टगतिः संस्कार्या लब्धं स्पष्टतरगतिर्भवति ।

अत्रोपपत्तिः । सूर्यबुधयोर्मध्यमगत्यंतरं १८६ कलाः । बुधसूर्ययोर्मंदस्पष्टगत्यंतरमपि साध्यम् । ततस्त्रैराशिकं मध्यमगत्यंतर (१८६) प्रमाणेन ज्ञार्कमंदस्फुटगतिविवरं भवति तदा दिनगतिशैघ्र्येण किमिति । शेषं स्पष्टम् ।

अथ भौमशुक्रौ भूसंनिकृष्टावतस्तयोः शीघ्रफलांकपंक्तिगतचरमांका अतीवासमानगत्या लघुभूताः । तयोरंकयोर्मध्यस्थफलांकास्त्रैराशिकेण साधिताश्चेत्तेषां च त्रिकोणमिति साधितफलांकानां चांतरं भवति । तदंतरनिवारणाय युक्तिमाहुः—

शुक्रगतेर्विशेषः ।

षड्भाल्पात् खनृपांशकात् १६० भृगुचलत्केंद्राच्चतुर्षु क्रमा- ।
दग्रेंऽशेषु भृगोर्गतेश्चलफलं षड्वह्नयोऽष्टाब्धयः ।
रामांगानि गजाद्रयः कुनिधयस्तर्कग्रहाः स्युः कलाः ।
आभिः सूर्यगतिः स्फुटा विरहिता स्पष्टा गतिः स्याद्भृगोः ॥३८"

शीघ्रकेंद्रांशाः १६०, १६४, १६८, १७२, १७६, १८०.
गतिफलानि क. ३६, ४८, ६३, ७८, ९१, ९६.

यदा शुक्रस्य षड्भाल्पं शीघ्रकेंद्रं १६० अंशेभ्योऽधिकं तदांऽशचतुष्कांतरस्थैरत्रोक्तैर्गतिफलैरभीष्टं गतिफलमादाय तत् सूर्यस्य स्पष्टगतौ विशोधितं चेच्छेषं शुक्रस्य स्पष्टतरा दिनगतिः स्यात् । **उदाहरणम्** । शुक्रशीघ्रकेंद्रे १८० अंशसमे सति तस्य गतेः शीघ्रफलं ९६ कलाप्रमाणमुपलभ्यते । इदं सूर्यगतौ क. ५९ विशोध्य जनिता षड्भांतरसमये शुक्रगतिर्वक्रा कः ३७ ।

षड्भाल्पेति । पूर्वं भागदशकेन फलानि कथितानि । तेन शीघ्रकेंद्रे १६० भागाधिके सति पूर्वोक्तफलानां स्थौल्यादत्र १६० भागात्प्रभृति १८० भागांतं यावत् प्रतिभागचतुष्केनैव फलान्युक्तानि । एतदवलंबेन स्पष्टतरा भृगुगतिर्लभ्यते

अथेदानीं ग्रहाणां बिंबानि क्षितिजलंबनानि चाहुः—

ग्रहाणां बिंबानि क्षितिजलंबनानि च ।

दिगीश्वरा १११० नागरसर्तव ६६८ श्च ।
भूवेदनंदाकभुव १९९४१ स्तथैव ।
कुषण्नृपा १६६१ भूयमपक्षभूपा १६२२१ ।
त्रिलिप्तिका भूमिसुतादिकानाम् ॥ ३९॥
शीघ्रश्रवोभिः क्रमशो विभक्ता ।
बिंबप्रमाणानि भवंति तेषाम् ।
खनंदनागा ८९० श्चलकर्णभक्ता ।
भवंति तेषां कुजलंबनानि ॥ ४० ॥

उदाहरणम् । दिगीश्वरादयः १११० । ६६८ । १९९४१ । १६६१ १६२२१ । भौमादीनां शीघ्रकर्णौः १९६ । ६१ । ६१२ । १७० । ८५४ यथासंख्यं भक्ता जातानि विकलात्मकानि बिंबानि भौमस्य ६, बुधस्य ११, गुरोः ३२, शुक्रस्य १०, शनेः १९, ।

८९० विकला भौमादीनां पूर्वोक्तैः शीघ्रकर्णैः क्रमेण भक्ता जातानि विकलात्मकानि कुजलंबनानि नाम स्वस्वास्तोदयसमये लंबनानि । भौमस्य ४ बुधस्य १४, गुरो १, शुक्रस्य ५, शनेः १ ।

दीगीश्वरा इति । स्पष्टार्थमिदं पद्यद्वयम् ।

अत्रोपपत्तिः। अथ सूर्याद्भूगोलो यावतांतरेण स्थितः स मानदंडः। स रूपमितः। सर्वे ग्रहा अपि तावतैवांतरेण स्थिता इति कल्पयित्वा तेषां सूर्यदृश्यविकलात्मकबिंबमानं यथा–कुजः ११·१०। बुधः ६·६८। गुरुः १९९·४१। शुक्रः १६·६१। शनिः १६२·२१ इत्यादिकं वेधेन सिद्धं भवति। अस्मत्पितृचरणैरत्र शतसंमितो मानदंडः स्वीकृतः। भूस्थानामस्माकं दृग्योग्यबिंबमानानयनाय सरलानुपातो यथा। शततुल्यमानदंडे ११·१० विकलात्मकं बुधबिंबं तदा शीघ्रकर्णांतरे किमिति। व्यस्तत्रैराशिकमिदं। अतो बिंबमानं $= \frac{११·१० \times १००}{\text{शीघ्रकर्णः}} = \frac{१११०}{\text{शीघ्रकर्णः}}$ इत्युपपन्नं सर्वम्। ३९॥

सूर्यलंबनं ८·९० विकलाः। नाम सूर्यस्थो द्रष्टा भूगोलव्यासार्धं ८·९ विकलात्मकं पश्यति। कुजस्थो द्रष्टा भूगोलव्यासार्धं कियन्मितं पश्यतीति तावत्प्रश्नः। नाम कुजादिकानां क्षितिजलंबनानि अन्वेष्टव्यानि। अत्रार्थेऽनुपातो यथा। शततुल्यमानदंडे ८·९ विकलास्तत्कोणो लभ्यते तदा शीघ्रकर्णेन क इति। व्यस्तमिदं त्रैराशिकम्। अतो लंबनं $= \frac{१०० \times ८·९०}{\text{शीघ्रकर्णः}} = \frac{८९०}{\text{शीघ्रकर्णः}}$ इत्युपपन्नम्।

अथेदानीं वक्रगमनदिवसवक्रगमनदैर्घ्यकथनपूर्वकं ग्रहगतिशून्यतास्थानान्याहुः--

ग्रहाणां स्तंभस्थानानि वक्रदिवसा वक्रांशाश्च।

इनादग्रतः पृष्ठतश्चाश्वविश्वैर्नवाब्जैरसेशैस्तथा नंदनेत्रैः।
गजाभ्रेंदुभिर्भौमविज्जीवशुक्रार्कपुत्राः क्रमेणांशकैः स्तम्भुवंति ॥४१॥
खषण्नेत्रपक्षाः खसूर्या द्विबाणा शराभ्रेंदवो वासरा वक्रतायाः।
खनेत्राणि नागा नवाथाष्टचंद्रा रसा वक्रतादैर्घ्य भागाः क्रमेण ॥४२॥

ग्रहस्तंभसमये सूर्यग्रहयोरंतराणि अं. १३७। १९। ११६। २९। १०८
कुजादीनां वक्रदिवसाः ६०। २२। १२०। ५२। १३५
कुजादीनां वक्रांशाः २०। ८। ९। १८। ६

इति ग्रहगणितम्।

अत्रोपपत्तिः। S = सूर्यः। तं केंद्रं प्रकल्प्याभीष्टग्रहकर्णत्रिज्यया (भूकर्णः = १० गृहीत्वा) एकं वर्तुलं कार्यं। ततोऽपरग्रह (भौमकर्णः = १५) कर्णत्रिज्यया द्वितीयं वर्तुलं लिखेत्। ततोऽत्यंतदूरे भपंजरदर्शकं तृतीयं वर्तुलं लिखित्वा तत्र काश्चित् L बिंदुं दत्त्वा, L बिंदुतः प्रभृति भूकक्षावर्तुलस्पर्शिनी रेखा कार्या। सा भौमकक्षां P बिंदौ छिनत्ति भूकक्षां च E बिंदौ स्पृशति। ततः SP, SE संयोजयेत्। ततो L बिंदुतोऽपरा LOF रेखा (पूर्वरेखाया अत्यंतलघुको-

ज्यांतरिता) कार्या। सा भौमकक्षां O बिंदौ छिनत्ति भूकक्षां च F बिंदौ स्पृशति। तेन L बिंदोरत्यंतदूरनिष्ठत्वात् EP, FO रेखाद्वयं समांतरमेव भवतीति कल्पयितुं युज्यते। ततः SF रेखा कार्या। सा PE रेखां W बिंदौ स्पृशति। SP रेखा च OF रेखां V बिंदौ स्पृशति। SO रेखापि कार्या। एवमवस्थिते विचारयामः। भूर्यावत् E बिंदुतः F बिंदुमायाति तावत् भौमः P बिंदुतः O बिंदुमायाति किंतु तत्रांतरे भौमो ध्रुवा L बिंदावेव स्थिरो दृश्यते। तस्मात्

$$\therefore \angle OFS - \angle PES = \angle PWS - \angle PES = \angle ESF \;\ldots (१)$$

तथाच $$\angle SPW - \angle SOF = \angle SVF - \angle SOF = \angle PSO \;\ldots (२)$$

नाम E, P कोणद्वयस्य समकालिकाभिन्नतायाः प्रमाणं $\angle ESF$: $\angle PSO$ कोणद्वयप्रमाणेन तुल्यं भवति। अथवा

$$\frac{\angle E}{\angle P} :: \frac{\angle ESF}{\angle PSO} :: \frac{\sqrt{SP^3}}{\sqrt{SE^3}} :: \frac{\sqrt{a^3}}{१} \ldots \quad (३)$$

किंतु E. P. कोणद्वयभुजयोः स्थिर $a = १$ प्रमाणवत्त्वात् तयोः समकालिकभिन्नताप्रमाणं तयोः स्पर्शज्यासमानं भवतीति स्फुटमेव। तेन E, P, कोणद्वयस्य x. y भुजज्ये मत्वा—

$$\frac{x}{y} : \frac{a}{१} ; \text{तथाच } \frac{x}{\sqrt{१-x}} : \frac{y}{\sqrt{१-y}} :: \frac{\sqrt{a^3}}{१} \ldots (४)$$

$$\text{ततः } x^२ = \frac{a^३ - a^२}{a^३ - १} = \frac{a^२}{a^२+a+१} ; \therefore x = \frac{a}{\sqrt{a^२+a+१}} \ldots \quad (५)$$

अत्र पंचमसमीकरणे ग्रहस्तंभसमये सूर्यग्रहयोर्यांतरकोणस्य भुजज्या x तुल्या भवतीति स्फुटम्। अत्रोदाहरणम्। शुक्रकर्णः = ७२। भूकर्णः = १००। a = कर्णद्वयप्रमाणं ज्ञेयम्। अनेन—

$$x = \frac{a}{\sqrt{a^२+a+१}} = \frac{७२ \div १००}{\sqrt{(\frac{७२}{१००})^२ + \frac{७२}{१००} + १}} = \cdot ४८२$$

$$\therefore \left.\begin{matrix}\text{शुक्रस्तंभसमये} \\ \text{भूकोणः} = \angle P,\end{matrix}\right\} = २८^\circ । ५१ = २९ \text{ अंशाः।}$$

इत्युपपन्नमाचार्योक्तम्। अथ शुक्रस्य वक्रादिवससाधनं।

$$\frac{\text{Sin } २९}{७२} : \frac{\text{Sin E}}{१००} ; \therefore \text{Sin E} = \frac{१०० \times \text{Sin } २९}{७२}$$

$$\text{Sin E} = \frac{\cdot ४८४८ \times १००}{७२} : \therefore E = ४२^\circ । ३०'$$

$$\therefore १८० - ४२।३० = १३७ । ३० = \angle SEP \text{ भवति।}$$

तस्मात् १३७ । ३० + २९ = १६६ । ३०

∴ १८०—१६६ । ३० = १३ । ३० = ∠PSE.

शुक्रगतिः ९६ कलाः । भूगतिः = ५९। अंतरं = ३७ कलाः । ततः वक्रदिवसाः = $\frac{२७ \times ६०}{३७}$ = ४४ दिवसाः इत्युपपन्नं सर्वम् ।

इनादभत इति । स्तम्भुवंति गतिशून्यतां दर्शयंति । शेषं स्पष्टम् ॥ ४१ ॥ खषण्णेत्रेति । कुजवक्रदिवसाः ६० । बुधस्य २२, गुरोः १२०, शुक्रस्य ५२ शनेः १३५ । तथा च क्रमेण कुजादीनां २० । ८ । ९ । १८ । ६ वक्रगमनांशाः ।

अंतर्ग्रहो यावत्परमेनांतरादारभ्य परःसंगमबिंदुमुल्लंघ्य द्वितीयपरमेनांतरबिंदुं स्पृशाति तावत्तस्य भूदृश्या गतिरनुलोमैव भवति । यावच्च सोंतर्ग्रहो द्वितीयपरमेनांतरबिंदुतः भ्रमति भूसूर्ययोर्मध्यस्थकक्षामार्गमाक्रम्य प्रथमपरमेनांतरबिंदुं स्पृशाति तावत्तस्य भूदृश्या गतिर्विलोमा भवति । अस्मिन्प्रसंगे तस्य सूर्यदृश्या गतिरनुलोमैव किंतु भूदृश्या गतिर्वक्रेति । यदा च सोंतर्ग्रहः परमेनांतरबिंदुद्वयसमीपे तिष्ठति तदा स स्तंभितो दृश्यते ध्रुवेति । अस्यायमर्थः । भूगोलं स्थिरं प्रकल्प्य भूगोलात् ग्रहपरमेनांतरबिंदुस्पर्शिनी या रेखा तस्यामेव ग्रहश्चलतीति भाति । अतस्तत्र भूदृश्यगतेरभावः प्रतीयते । वस्तुतस्तत्र गतेरभावो नास्ति । कथमिति चेदुच्यते । भूगोलात्कृता या पूर्वोक्ता रेखा सा यद्यपि ग्रहकक्षावर्तुलमे कस्मिन्नेव बिंदौ स्पृशाति तथापि तद्बिंदोरत्यंतसमीपे यो वर्तुलस्यात्यंतलघुभागस्तस्य तद्बिंदोरपेक्षया किंचित् बृहत्तरत्वात् तद्वर्तुललघुचापाक्रमणसमये ग्रहो स्पर्शरेखायामेव भ्रमतीति भाति । तेनैव तत्र ग्रहगतिर्दृग्गोचरत्वं नायातीति । ध्रुवोऽपि चलत्वे भूग्रहस्पर्शिनी या रेखा तस्या लंब दिशी तयोर्गतिघटकप्रेरणायास्तुल्यत्वात् स्तंभनमनुभूयते ।

भौमादिबहिर्ग्रहभगणकालापेक्षया भूभगणकालस्याल्पत्वात् बहिर्ग्रहस्य स्वकक्षायां कुत्रचिदेकास्मिन् भूभगणे भूदृश्यं स्तंभनं तु योग्यमेव । एकस्मिन् भूभगणे बहिर्ग्रहस्थितिरेवं भवति । (१) भूर्यदा स्वकक्षार्धपरमाविप्रकृष्टबिंदौ तिष्ठति तदा बहिर्ग्रहस्यानुलोमगतिर्गोचरीभवति । (२) भूर्यदा स्वकक्षार्धपरमसंनिकृष्टबिंदौ तिष्ठति तदा बहिर्ग्रहस्य विलोमगतिर्वक्रगतिर्वा गोचरीभवति । (३) बहिर्ग्रहात् भूगोलकक्षास्पर्शरेखा (tangent) द्वयं यत्र स्पृशातिस्तत्र बिंदुद्वये सति भूगोले बहिर्ग्रहस्य स्तंभनं भवतीति ।

गतिलाघवतारतम्याद्बहिर्ग्रहाणां वक्रगतेः संभवोऽधिकतरः । तथा च गतिगौरवतारतम्यादंतर्ग्रहाणां वक्रगतेः संभवोऽप्याधिकतरः । बहिर्ग्रहवक्रगतिर्भूगोलगतिसापेक्षा । अंतर्ग्रहवक्रगतिस्तु स्वगतिसापेक्षा । एकस्मिन्भूभगणे बहिर्ग्रहः सकृदेव वक्रो भवति । अंतर्ग्रहः पुनः स्वप्रतिपर्यये वक्रो भवतीत्यलम् ।

अथेदानीं अश्विन्यादिनक्षत्राणां कदंबस्वकीयभोगानाहुः—

अथाश्विन्यादिनक्षत्राणां भोगाः ।

दास्राद् भूमिदिशो युगाब्धिनयनान्येकर्तुरामा नवा- ।
क्षापांग्न नक्नंदवायव इहच्छिद्राब्धितर्काः क्रमात् ।
वेदच्छिद्रगजा नवाब्धिककुभो नागांककाष्ठाः खषट् ।
सूर्याः षण्नवरामभूमय इभाश्वेंद्राः षडंकाष्टयः ॥४३॥
ऐंद्रात्खाभ्रगजेंदवोऽब्धिखगजेला द्व्यद्रिखौष्ठा नगा- ।
ष्टेलाक्षीणि नवाक्षपक्षचरणाः खांकाग्निपक्षास्तथा ।
सप्ताभ्राक्षयमा गजाष्टशरपक्षा गोस्वरर्क्षाणि वै ।
बाणाग्न्यंकयमा हयाश्वकुगुणाः सप्ताभ्ररामाग्नयः ॥४४॥
आहिर्बुध्न्यभतः शराभ्रशररामास्त्र्यंकपंचाग्नयो ।
भास्वद् ब्रह्महृदोऽभ्रनागपवनास्त्र्यभ्रोरगा व्याधजः ।
पंचक्ष्मारसलोचनान्यभिजितोऽगस्त्यस्य सूर्योरगा ।
एते दिक्प्रहृता भवंति हि लवास्तत्तद्भभोगे क्रमात् ॥४५॥

अ. १०१ ॥ भ. २४४ ॥ कृ. ३६१ ॥ रो. ४५९ ॥ मृ. ५९९ ॥ आ. ६४९ ॥ पु. ८९४ ॥ पु. १०४९ ॥ आ. १०९८ ॥ म. १२६० ॥ पू. फ. १३९६ ॥ उ. फ. १४७८ ॥ ह. १६९६ ॥ चि. १८०० ॥ स्वा. १८०४ ॥ वि. २०७२ ॥ अनु. २१८७ ॥ ज्ये. २२५९ ॥ मू. २३९० ॥ पू. षा. २५०७ उ. षा. २५८८ ॥ श्र. २७७९ ॥ ध. २९३५ ॥ श. ३१७७ ॥ पू. भा. ३३०७ ॥ उ. भा. ३५०५ ॥ रे. ३५९३ ॥

ब्रह्महृदः ५८० ॥ व्याधस्य ८०३ ॥ अभिजितः २६१५ ॥ अगस्त्यस्य ८१२ ॥ एते दशभक्ता अंशात्मका भवंति ॥ यथा अश्विनीभोगः १०१ दश-भक्तो जाता अं. १०.१ वा अं. १०।६।

दास्रादिति । अंकन्यासेनैव व्याख्यानं तत्राचार्यैः कृतमेव । अंतिमपंक्तिस्तु इममर्थं बोधयति यत् एते उपर्युक्तांका दिक्प्रहृता दशभक्ता क्रमात्तत्तन्नक्षत्रस्य भोगानां अंशा भवंतीति । यथा चित्रानक्षत्रस्य १८०० अयमंकः। दशभक्तः = १८००÷ १० = १८० अंशाः इति । एवमेव सर्वेषां नक्षत्राणां भोगा ज्ञेयाः ।

ननु ब्रह्मगुप्तसिद्धांते मघाभोगः १२९ भागाः चित्राभोगश्च १८३ भागसमः प्रदिष्टः । अत्र केतक्यां तु मघाभोगः १२६ भागाः चित्राभोगश्च १८० भागाः । किंमूलेयं विप्रतिपत्तिः । अत्रोच्यते । ब्रह्मगुप्तेन नक्षत्राणां ये ध्रुवाः शराः पठितास्त एव श्रीपतिना भास्करेण च स्वीकृताः । तस्मान्मास्तु श्रीपतिभास्कर-विषये स्वतंत्रविचारणा । ब्रह्मगुप्तकृतिमेव विचारयामः । तद्यथा । ब्रह्मगुप्तेन नक्षत्रभोगानां गणनार्थं यो मेषारंभोऽश्विन्यारंभो वा स्वीकृतः स सायनमेषादिर्वा सायनाश्विन्यारंभः स्वीकृतः । अत्रार्थे प्रमाणानि—

(१) विषुवद्दिने नाम यस्मिन्दिने दिनरात्रिसाम्यं सूर्यश्च समं पूर्वस्या-मुदेति तस्मिन्दिने ब्रह्मगुप्तेन मेषसंक्रमणं कल्पितम् । एतन्मेषसंक्रमणं तु सायनसूर्यस्यैव भवति । अर्थादयं मेषादिरश्विन्यादिर्वा सायन एव भवति न तु निरयणः । तद्वाक्यमपि यथा—ब्र. स्फु. सिद्धांते संज्ञाध्याये--

यदि भिन्नाः सिद्धांता भास्करसंक्रांतयोऽपि भेदसमाः ।
स स्पष्टः पूर्वस्यां विषुवत्यर्कोदयो यस्य ॥ ४ ॥

अस्मिन्पद्ये विषुवद्दिनीयस्य सूर्योदयकालीनस्य सूर्यस्य स्पष्टोल्लेखोऽस्ति । अनेन स सायनसूर्य एव भवति । अर्थात् सायनाश्विन्यारंभ एव स्वीकृतो ब्रह्मगुप्तेनेति स्फुटम् ।

(२) ब्रह्मस्फुटसिद्धांते स्पष्टाधिकारे ५५।५६।५७।५८ आर्याभिर्ब्रह्म-गुप्तेन पंचज्यानयनं प्रतिपादितम् । तद्यथा—" जिनभागज्यागुणिता सूर्यज्या व्यासदलहृता लब्धम्—इत्यत्र सूर्यज्या इत्येव केवलं कथितम् । भास्करेण तु शिरोमणौ सायनरवेर्भुजज्या साधिता । अर्थात् ब्रह्मस्फुटसिद्धांताल्लब्धो यो रविः स स्वभावतः सायनरविरेव भवति अत एव तेन केवलं–सूर्यज्या–इति लिखितम् । अर्थात् स रविः सायनमेषारंभात्सायनाश्विन्यारंभाद्वा भवतीति प्रस्फुटम् । अयनगतेरज्ञानादियं भ्रांतिर्जाता ब्रह्मगुप्तस्येति ।

(३) वेदांगज्योतिषोक्तधनिष्ठादिगणनाक्रमेणोपलब्धश्चित्रानक्षत्रसंमु-खस्थो योऽश्विन्यारंभो दीर्घपरंपरागतो निरयणः (पश्य पृ. ९–२६) स एव समुद्दिष्टोऽप्ययनगतेरज्ञानात् ब्रह्मगुप्तेन नोपलब्धः । सायनसूर्यवेधेन मघा-भोगः १२९ चित्राभोगः १८३ भागा इति तेन लिखितं । अयनगतेरज्ञानात् वेधसिद्धत्वायुज्यते चैतत् । वेदांगोक्तधनिष्ठादिगणनाप्रयुक्तो यो निरयणाश्वि-न्यारंभस्तस्मात्प्रभृति मघाचित्राभोगौ क्रमेण १२६।१८० भागमितौ इति (पश्य पृ. ११–१२) पंचसिद्धांतिकोक्तसूर्यसिद्धांते पठ्यते । अर्थात् ब्रह्मगु-प्तेनायनगतेरज्ञानान्निरयणाश्विन्यारंभं विहाय ततः पश्चिमदिश्यंशत्रयांतरेऽव-स्थितात्संपातान्मघाचित्रादिनक्षत्राणां स्वकालीनसंपातं निरयणाश्विन्यारंभं मत्वा तस्मात् भोगगणना कृता । अत एव भागत्रयमितमंतरं दृश्यते । अस्मज्ज्ञातचर-णैस्तु गर्गादिपरंपरागतोऽश्विन्यारंभो निरयणः स्वीकृतः ।

(४) वराहकृतायनस्थाननिर्देशः । श्रीमता वराहेण स्वकालिकमुदगयनं सायनमकरारंभे दक्षिणायनं च सायनकर्कारंभे भवतीत्युक्तं पंचसिद्धांतिकायां तृतीयाध्याये २५ आर्यायाम्-तद्यथा—

उदगयनं मकरादौ ऋतवः शिशिरादयश्च सूर्यवशात्।
द्विभवनकालसमानं दक्षिणमयनं च कर्कटकात् ॥ २५ ॥ इति ॥

एतद्वचनं सायनराशिचक्रानुसारं भवतीति तत्रैवस्फुटमस्ति। एतत्पूर्वं २१ आर्यायां वेदांगज्योतिषकालात्प्रभृति परंपरागतं यन्निरयणं नक्षत्रचक्रं तदनुसारेणापीमानि अयनस्थलानि कथितानि संति। वेदांगज्योतिषसमये दक्षिणायनमाश्लेषार्धादासीदिदानीं तु पुनर्वसुतः-इत्येकं नक्षत्रचक्रमधिकृत्यैवोल्लेखद्वयस्य कृतत्वात्तन्नक्षत्रचक्रं निरयणमिति स्फुटमेव। अत एवास्यातीव महत्त्वम्। नेयं कथा राशिचक्रस्य । पूर्वकालिकदक्षिणायनस्य तद्राशिचक्रमधिकृत्योल्लेखस्याभावात्तत्स्थिरमिति कल्पयितुं न शक्यते। यतः स्वकाले कर्कादौ दक्षिणायनमिति वराहः। तदनंतरं १२३ वर्षैरुत्पन्नो ब्रह्मगुप्तोऽपि पुनः-"परमाल्पा मिथुनांते द्युरात्रिनाड्योर्कगतिवशादृतवः"-इत्यनेन कर्कारंभे एव दक्षिणायनमाह। अतस्तद्राशिचक्रं सायनमिति पुनरपि स्पष्टम् । अथेदानीं वराहकृतो निरयणनक्षत्रचक्रमधिकृत्यायनस्थलोल्लेखो यथा—

आश्लेषार्द्धादासीद्यदा निवृत्तिः किलोष्णकिरणस्य।
युक्तमयनं तदासीत्सांप्रतमयनं पुनर्वसुतः ॥ २१ ॥

वरोहणैव उपर्युक्त २५ श्लोके-"कर्कटकात्"-इत्येतस्य पंचम्यंतशब्दस्य तत्पूर्वोपात्त-मकरादौ-इत्येतस्यार्थानुवृत्तिबलान्कर्कटादौ इति अर्थो यथा निष्पन्नस्तथैव २१ श्लोकेऽपि-पुनर्वसुतः-इत्येतस्य पंचम्यंतशब्दस्य तत्पूर्वोपात्त-आश्लेषार्द्धात्-इत्येतस्य अनुवृत्तिबलात्पुनर्वसुतः इत्यनेन पुनर्वसोरर्धात् इत्यर्थः सिध्यति। तेन वेदांगज्योतिषसमये दक्षिणायनमाश्लेषार्द्धादासीत्। वराहमिहिरसमये दक्षिणायनं तत्स्थिरनक्षत्रचक्रमनुलक्ष्यैव पुनर्वसोरर्धादासीदिति! अनेन वेदांगज्योतिषकालात्प्रभृति वराहकालावधि नक्षत्रद्वयतुल्यं नाम २६ भागाः ४० कलाः अयनचलनं संजातमिति सिध्यति। तदयनचलनं तावन्मितं जातं न वेत्यस्य गणितेन परीक्षणं कुर्महे। तद्यथा—

न्यासः		अं.	क.
१८०२ शके धनिष्ठासायनभोगः		३१५	४४
१३७५ वर्षेषु जाता संपातगतिः ...	ऋणं-	१९	११
४२७ वराहकाले धनिष्ठासायनभोगः		२९६	३३
वेदांगज्योतिषसमये धनिष्ठाभोगः	ऋणं -	२७०	
आश्लेषार्धात् अयनस्य विलोमगतिः		२६	३३
स्वल्पांतरात् नक्षत्रद्वयं =		२६	४०

आश्लेषार्धात् विलोमचलनं २६।३३ भागायं यस्मादयं न्यासो दर्शयति तस्मात्पुनर्वसुतः इत्येतस्य-पुनर्वसोरर्धात्-इत्येवार्थोऽस्मदुक्तसमः सिध्यति" तद्यथा। अस्मिन्निरयणपुनर्वसोरर्धे दक्षिणायनमभूद्वराहसमये इत्यर्थः।

वराहसमये दक्षिणायनम् = आश्लेषार्ध-२६।४० भागादयः।
= ८॥ नक्षत्राणि-२ नक्षत्राणि
= ६॥ नक्षत्राणि = पुनर्वस्वर्धे इत्युपपन्नम्।

यत्र दक्षिणायनं भवति स एव सायनकर्कारंभ इति न्यायेन तस्य पुनर्वस्वर्धस्यैव कर्कारंभ इति (४२७ शके) संज्ञा कृता वराहेण। ११३ वर्षादनंतरं ब्रह्मगुप्तेनापि ५५० शकवर्षेऽपि दक्षिणायनं—"मिथुनांते परमाल्पा"—इत्यनेन कर्कारंभे एव प्रोक्तम्। एवमिदं राशिचक्रं चलं नाम सायनमासीदित्यत्र न संदेहः। निरयणकर्कारंभात् पश्चिमादिशि सत्र्यंशत्रिभागांतरे सायनकर्कारंभो वराहकाले आसीदिति स्फुटम्। अर्थात्सायनमेषारंभात्पूर्वदिशि सत्र्यंशत्रिभागांतरे निरयणमेषादिर्निरयणाश्विन्यारंभो वराहकाले आसीदिति स्फुटमेव। तस्मात् ब्रह्मगुप्तोक्तश्चित्रासायनभोगः १८३ भागाः। अस्मात् ३।२० भागायं संशोध्य लब्धश्चित्रानिरयणध्रुवः १७९। ४० अस्य कदंबीकरणेन स्वल्पांतरात् चित्रानिरयणभोगः १८० भागात्मक आचार्योक्ततुल्य एव सिध्यतीति विदां स्फुटमेव किं बहुनेति।

ननु—सांप्रतमयनं पुनर्वसुतः—इत्यस्य कर्कारंभे दक्षिणायनमित्युक्त्वा॰त्कर्कारंभस्य च पुनर्वसोस्तृतीयचरणसंगतत्वात्-पुनर्वसुतः इति शब्देन पुनर्वसोस्तृतीयचरणं ग्राह्यं भवति न तु पुनर्वसोरर्धमिति

अत्रोच्यते। पुनर्वसुतः इत्यस्य पुनर्वसोरर्धादित्येवार्थः पारमार्थिको वराहसंमत इति प्रमाणांतरेण वराहकृतस्थिरतारकानिर्देशस्थानावलंबनेनैव निर्णेष्यामः। तद्यथा। "मेषतुलादौ विषुवत्"-इत्यनेन वराहोक्तोऽयं मेषादिः सायनोऽर्थाद्वराहोक्तं राशिचक्रं सायनमिति पुनः सिद्धम्। यत्र दक्षिणायनं स कर्कारंभः। वेदांगज्योतिषकाले आश्लेषार्धे सायनकर्कारंभ आसीत् वराहसमये च पुनर्वसोरर्धे कर्कारंभ आसीदिति स्फुटमेव ब्रह्मगुप्तोक्तपरमाल्पा मिथुनान्ते—इत्यादि वाक्येनापि। एतस्मात्सायनमेषारंभात्प्रभृति यः सिंहराशिस्तस्मिन्नवांशे (सिंहे नव) मघायोगतारेति ब्रह्मगुप्तः। वराहस्तु-स्वक्षेत्रे षष्ठेऽशे मघायोगतारा इत्याह तेन ब्रह्मगुप्तसंमतो मघाभोगो सायनमेषादेरारभ्य १२९ भागसमो वैराहसंमतश्च निरयणाश्विन्यादेःप्रभृति १२६ भागसमः सिध्यति। वराहसमये मघायोगतारा दक्षिणायनस्थानात् १२९ - ९० = ३९ भागैरंतरिता तिष्ठति। राशिचक्रानुसारं गणितमिदमंतरं ३९ भागा एव भवति। नक्षत्रचक्रानुसारं गणितमपि तयोरंतरं ३९ भागा एव भवति। तयोः परस्परांतरे नास्ति भेदः। ब्रह्मगुप्तेन मघासायनभोगो १२९ भागसम इति निर्दिष्टत्वाद्दक्षिणायनं सायनकर्कारंभेऽथवा

तत्संगतसायनपुनर्वसुतृतीयचरणांते लब्धं । परं वराहेण मघानिरयणभोगः १२६ भागा इति निर्दिष्टत्वात् निरयणाश्विन्यारंभात् १२६ − ३९ = ८७ भागांतरे नाम पुनर्वस्वर्धे दक्षिणायनस्थलं गणितासिद्धं तिष्ठति । किमत्र निष्फलतर्कजालेनेति । तस्मात् ब्रह्मगुप्त–श्रीपति–भास्करोक्ता नक्षत्रभोगा भागत्रयोना परंपरागतनिरयणाश्विन्यारंभात्सिद्धा भवंतीति मुहुः प्रस्थापितमस्माभिः । अंशत्रयेणोनास्ते भोगा आचार्योक्तनक्षत्रभोगसमीपस्था एव भवंति । तत्कालीनयंत्रस्थौल्यात्समीपस्था इत्येव वक्तुं युज्यते । यथा ब्रह्मगुप्तोक्तो सायनचित्राभोगो १८३–३ = १८० भागा आचार्योक्तो निरयणचित्राभोग एव सिध्यति । शंकाकारकृतविप्रतिपत्तिरपि स्वयमेवोन्मूलिता भवतीत्यलम् । एवमेव सर्वेऽपि भोगाःस्वयमेवोहनीयाः । अथेदानीं नक्षत्रशरान् तेषां दिशं चाहुः—

अथाश्विन्यादिनक्षत्राणां शराः ।

दस्रात्पंचगजा युगांबरधरा अभ्राब्धयोऽक्षेषवो ।
वेदाग्निक्षितयः खषोडश तथा शैलर्तवो मेदिनी ।
कक्षाः पंच तथा महीध्रनिधयस्त्र्यर्का द्विसूर्या नखा ।
नागाकाशगुणा धृतिः खयमलाः षट्सागराः षड्रसाः ॥४६॥
मूलांतं विशिखर्तवः शरगुणास्त्र्यंकाश्विनः खामरा ।
वेदा वेदनवेंदवो हयशराक्षीणींदुरामाः किल ।
बाणो ब्रह्महृदो नवाक्षियमला व्याधस्य षड्गोगुणा ।
ब्राह्मस्याश्वमहीरसा इभशराश्वाः कुंभयोनेः शरः ॥ ४७ ॥

नक्षत्रशरादिक् ।

आद्यंत्रयं सप्तममष्टमं च मघात्रयं वै श्रवणं धनिष्ठा ।
स्वाती शुभे भाद्रपदे विजिच्च श्रीब्रह्महृत्सौम्यशराः किलैषाम् ॥ ४८ ॥
याम्याः शराः संत्यवशिष्टभानामत्रोक्तबाणा दशभाजिताश्चेत् ।
अंशात्मकाः स्युः खचरैः सहैषामल्पेषुभानां हि युतिःक्वचित्स्यात् ॥४९॥

अ. ८५ उ. ॥ भ. १०४ उ. ॥ कृ. ४० उ. ॥ रो. ५५ द. ॥ मृ. १३४ द. ॥ आर्द्रा १६० द. ॥ पुन. ६७ उ. ॥ पु. १ उ. ॥ आश्ले. ५१ द. ॥ मघा ३ उ. ॥ पू. ९७ उ. ॥ उ. १२३ उ. ॥ ह. १२२ द. ॥ चि. २० द. ॥ स्वा. ३०८ उ. ॥ वि. १८ उ. ॥ अनु २० उ. ॥ ज्ये. ४६ द. ॥ मूलं ६६ द. ॥ पू. षा. ६५ द. ॥ उ. षा. ३५ द. ॥ अ. २९१ उ. ॥ ध. ३३० उ. ॥ श. ४ द. ॥ पू. भा. १९४ उ. ॥ उ. भा. २५७ उ. ॥ रे. ३१ द. ॥

ब्रह्महृदः २२९ उ.॥ व्याधस्य ३९६ द.॥ अभिजिदः ६१७ उ.॥ अगस्त्यस्य ७५८ द.।

खचरगणितमेतद्वेंकटेशप्रणीतं ।
प्रचरितकरणानां शेखरो दृक्प्रतीतौ ।
विहितसमयधर्माचारसत्साधनं च
पठ पठ गणक त्वं कीर्तये श्रेयसे च ॥ ५० ॥

इति श्रीरामकृष्णसुतवेंकटेशविरचितायां केतक्यामंकविवृतौ पंचताराधिकारस्तृतीयः ॥ ३ ॥

दृस्त्रात्पंचगजा इति । आयत्रयमिति । अत्रोक्ताः शरांका दशभाजितश्चेदंशात्मकाः स्युः । एषामल्पेषुभानां खचरैः सह क्वचिद्युतिः स्यादिति ।

श्रीदत्तराजेन हि तातपादप्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये ।
सुसूक्ष्मरीत्याथ कुजादिपंचताराधिकारः परिपूर्तिमागात् ।

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले पंचताराधिकारः ॥

॥ अथ त्रिप्रश्नाधिकारभाष्यारंभः ॥

ॐ स्वस्ति । अथातस्त्रिप्रश्नाध्यायं व्याख्यास्यामः । तत्रादौ मध्यमाधिकारे मध्यमकालमानमुक्तम् । स्पष्टाधिकारे तिथ्यादिपंचांगरूपः कालः प्रतिपादितः । चंद्रसूर्यग्रहणाधिकारयोः स्पर्शमध्यमोक्षकालज्ञानं विहितम् । अग्रे च लोपदर्शनाधिकारे तदनुरूपं कालज्ञानं व्यक्तीकृतम् । ग्रहयुतौ ग्रहसमागमकालज्ञानमुदीरितम् । भग्रहयुतौ फलादेशार्थं नक्षत्रग्रहसंयोगकालज्ञानं वर्णितम् । तथा च शृंगोन्नतौ शुभाशुभफलसंस्थानेन तदात्मककालज्ञानं प्रदिष्टम् । पाताधिकारे—" क्रांतिसाम्यसमयःसमीरितः । सूर्यपर्वसदृशो मुनीश्वरैः । तत्र जप्तहुतदत्तपूजनं । कोटिफलमाह भार्गवः "—इत्याद्युपयुक्तं पातस्थित्यादिकालज्ञानं निगदितम् । अथातो दिनगतशेषघट्यात्मककालज्ञानसंकीर्तनायाहुः अथ त्रिप्रश्नाधिकार इति । त्रयाणां दिग्देशकालानां प्रश्ना विद्यन्ते यत्रासौ त्रिप्रश्नः । तत्प्रतिपादकोऽधिकारस्त्रिप्रश्नाधिकार इत्यर्थः । अन्येष्वधिकारेषु कालावगम एव त्रिप्रश्ने तु दिग्देशकालानां त्रयाणामपि ज्ञानमितिवैशिष्ट्यम् ।

अथादौ फलादेशाद्युपयुक्तलग्नसाधनं विवक्षवस्तदुपयुक्ता लंकोदयास्तेभ्य इष्टग्रामोदयाश्चाहुरेकवृत्तेन वसंततिलकेन—

॥ अथ त्रिप्रश्नाधिकारः ॥

लंकोदया इष्टग्रामोदयाश्च । ग्र. ला. ।

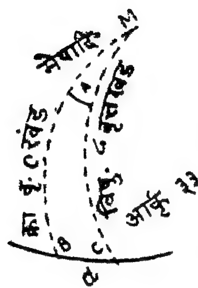
लंकोदया विघटिका नवभानि २७९ गोऽक-।
दस्रा २९९ द्विपक्षदहनाः ३२२ क्रमगोत्क्रमस्थाः ।
हीनान्विताश्चरदलैः क्रमगोत्क्रमस्थै- ।
र्मेषादितो धटत उत्क्रमतस्त्विमे स्युः ॥ १ ॥

उदाहरणम् । नागपुरे मेषादिद्वादशानां राशीनामुदयानानय। नागपुरे अक्षांशाः २१।९ पलभा ४।३९ चरखंडानि ४७।३७।१५ उपरि पठिताः लंकोदयाः क्रमस्थिताः २७९।२९९।३२२ क्रमस्थैश्चरखंडैः ४७।३७।१५ रहिता जाताः क्रमेण मेषवृषभमिथुनराशीनामुदयाः २३२।२६२।३०७। पुनर्लंकोदया उत्क्रमस्थाः ३२२।२९९।२७९ उत्क्रमस्थैश्चरखंडैः १५।३७।४७ संयुता जाताः क्रमेण कर्कसिंहकन्याराशीनामुदयाः ३३७।३३६।३२६। एते मेषादिषण्णां राशीनामुदया उत्क्रमेण पुनर्विन्यस्ताश्चेत् तुलादिषण्णां राशीनामुदया भवंति । अतो नागपुरे मेषादिद्वादशराशीनामुदया यथासंख्यं २३२। २६२ । ३०७ । ३३७ । ३३६ । ३२६ । ३२६ । ३३६ । ३३७ । ३०७ । २६२ । २३२ ।

लंकोदया इति । लंकोदया एते विघटिकाः पलात्मका ज्ञेयाः । ते च यथा । २७९ । २९९ । ३२२ । मिताः । एते मेषादित्रयाणाम् । त एवोत्क्रमस्थाः कर्कादित्रयाणां । एते चरदलैः स्वदेशीयचरखंडैः क्रमगोत्क्रमस्थैर्हीनान्विताः कार्याः । क्रमस्थैस्त्रिभिः क्रमस्थास्त्रयो हीनाः । उत्क्रमस्थैस्त्रिभिरुत्क्रमस्थास्त्रयो युक्ताः संतो मेषादितो मेषमारभ्य षण्णां राशीनामुदयाः स्युः। इम एवोत्क्रमतो धटतस्तुलादिषट्कस्योदयाः स्युर्भवंति । एतदुक्तं भवति। मेषवृषमिथुनानां निरक्षोदयान् क्रमेणाधोऽधः संस्थाप्य पुन उत्क्रमेण त एव संस्थाप्यंते । तत एकादिराशीनामभीष्टदेशीयचरखंडानि तेषां पार्श्वतः क्रमेणोत्क्रमेण च तद्वदेव संस्थाप्यंते । ततो मेषादिभ्यस्त्रिभ्यः क्रमस्थानि त्रीण्येव चरखंडानि शोध्यानि। तत उत्क्रमस्थेषु मेषादिषु चरखंडान्युत्क्रमस्थान्येव योज्यानि । एवं मेषादीनां षण्णां स्वदेशराश्युदया भवंति । त एवांतात्प्रभृति व्यस्तास्तुलादीनां स्वदेशोदया भवंति। तेन मीनमेषयोस्तुल्यउदयकालः । एवं वृषकुंभयोर्मिथुनमकरयोः कर्कधनुषोः सिंहवृश्चिकयो कन्यातुलयोरपीति पर्यवसितम् । एतच्च सर्वं " अजवृषमिथुनानां ज्या दिनज्या क्षितिज्या । सहचरदलजीवाश्चानयेत्तद्धनुर्भिः । त्रिभिरथ चरखंडैस्तैरधोऽधो विशुद्धैः । चरदलमपि

साध्यं यावदंशैः स्वरामैः ॥ १४ ॥ अंत्ययुज्यावाविनिघ्ना क्रियवृषमिथुनज्या हृता स्वद्युमौर्व्या । प्राप्तानां चापलिप्ता विरहितविवराः स्युर्निरक्षोदयास्ते ॥१५॥ तत्क्रांतिज्याकृतिविरहिता शिंजिनीवर्गतो वा । लब्धं यत्स्यात्त्रिभवनगुणस्ताडितस्तेन भक्तः । स्वद्युज्याभिर्विरहितधनुस्तत्फलानामधोऽधः । संशुद्धानां मितिरसुमया ते निरक्षोदयाः स्युः ॥ १६ ॥ ते च खाद्रिरसशुभ्रभानवः । बाणनंदनगशीतरश्मयः । सायकानलनवक्षपाकराः । राक्षसेश्वरपुरोदयाः स्मृताः ॥१७॥ इति सिद्धांतशेखरोक्त-चतुर्थ-त्रिप्रश्नाध्यायनिर्दिष्टसममेवेत्यलम् ।

अथोदयानयनम् । गोलीयत्रिकोणमितिप्रकारेण यथा । अत्राकृतौ



कल्प्यते c = क्रांतिवृत्तखंडं । b = विषुववृत्तखंडं । M = मेषादिः । a = उन्मंडलम् । एतत्त्रिकोणो-द्घाटनाय सूत्रं यथा—$\tan b = \tan c \cos A$ इति । अत्र c क्षेत्रांशाः = ३० भागाः । A = विक्षेपांशाः = २३°।३०′ एतानि ज्ञातमानानि । b = कालांशाः । अयमेव ज्ञेयराशिः । एतदुत्थापनेन पूर्वोक्तसूत्रविपरिणामो यथा—

tan कालांशाः = tan क्षेत्रांशा × cos विक्षेपांशाः = tan ३०° × cos २३°·५

लाग्रतमेन = ९·७६१४ + ९·९६२३ = ९·७२३७; विलोमेन—

कालांशाः = २७ अंशाः ५४ कलाः सिध्यंति ।

यावता कालेन क्रांतिवृत्तीयमेषांतः क्षितिजं स्पृशति तावति काले विषुववृत्तस्य २७° । ५४′ । भागादय उदयंति । पंचदशघटिकाभिर्वतुलपादोदयो नाम राशित्रयोदयः । अनेन १५ घ. × ६० = ९०० पलैः राशित्रयोदयो भवति । अथ च दशभिः पलैरेकोऽश उदेतीति सिद्धम् । तेनानुपातः । रूपमितभागोदयेन दशपलानि लभ्यंते तदेष्ट २७°।५४′। भागाद्यैः कानि इति । एतेषां विघटिकाकरणं यथा-२७° दशगुणा २७×१० = २७० पलानि । (५४ × ६०) ÷ ६० = ९ पलानि । समष्ट्या २७० + ९ = २७९ तुल्या मेषोदयविघटिकाः संजातास्तेनोपपन्नं सर्वं तथा च नवभानीति । ग्रहलाघवे गजभानीत्युक्तं सर्वेषां परिचितमेव । अथ मेषवृषभोदयविघटिकासाधनं यथा । तेनैव सूत्रेण—

tan कालांशाः = tan ६०° × cos २३°·५ = १०·२२८६ + ९·९६२३

= १०·२००९; अस्य विलोमविधिना

कालांशाः = ५७°।४८′ ; एतेषां पलानि ५७८ मेषवृषभोदयः ।

∴ मेषवृषभोदयः ५७८–मेषोदयः २७९ = २९९ वृषभोदयः सिध्यति । पंचद-

शघटिकाभिर्नाम ९०० पलैर्मिथुनांतोदय इति तु सरलम् । तस्मात् ९००–५७८= ३२२ पलानि मिथुनोदयः सिद्धः । एवं २७९।२९९।३२२ इति त्रितयमुपपन्नम् ।

अथवा " एकस्य राशेर्बृहतीज्यकाया " इत्यादिना श्रीभास्करोक्तप्रकारेण यथा । – " एकराशिज्या १७१९ वर्गः २९५२९६१ । राशिद्वयज्या २९७७ वर्गः ८८६२५२९ । त्रिराशिज्या ३४३८ वर्गः ११८१९८४४ । अथ त्रिज्यातुल्यपाददोर्ज्यया परमक्रांतिज्या १३९७ तदा एकद्वित्रिराशिज्यया किमित्यनेन प्रकारेणेकराशिक्रांतिज्या ६९९ वर्गः ४८८६०१ । राशिद्वयस्य क्रांतिज्या १२१० वर्गः १४६४१०० । परमा त्रिभक्रांतिज्या १३९७ वर्गः १९५१६०९ । एभ्यः क्रांतिज्यावर्गोनत्रिज्यावर्ग इत्यादिना द्युज्याः । एकराशेर्द्युज्या ३३६६ । राशिद्वयस्य द्युज्या ३२१८ राशित्रयस्य द्युज्या ३१४१ । एता अनुपातोपयोगाः । आभ्य एकराशेरित्यादिना मेषादीनामुदयासवः साध्या इति । एतावत्या सामग्र्या अस्माभिरुदयाः साध्यंते ।

	१ रा. वर्गः = २९५२९६१;	२ रा. वर्गः = ८८६२५२९;	३ रा. वर्गः = ११८१९८४४;
	क्रां. वर्गः = ४८८६०१;	क्रां. वर्गः = १४६४१००;	क्रा. वर्गः = १९५१६०९;
अंतराणि =	२४६६३६०	७३९८४२९	९८६८२३५
आसा मूलानि=	१५७०	२७२०	३१४१

एतेषां त्रिज्याविपरिणामायानुपातं कृत्वा लब्धं फलं यथा—

मेषोदयज्या;	द्विराशिज्या;	त्रिराशिज्या
१५७०×३४३८ / ३६६६ ;	२७२०×३४३८ / ३२१८	३१४१×३४३८ / ३१४१

एषां धनूंषि १६७०।३४६५।५४०० अधोऽधः शुद्धानि १६७०।१७९५। १९३५ असवः षड्भक्ता यथासंख्यं २७८।२९९।३२२ पलानि सिध्यंति । एवं मुपपन्ना उदयविघटिकाः । गोलीयत्रिकोणमितिस्ता लाघवेन साधयतीति ध्येयमित्यलम् ।

अत्रोपपत्तिः । लंकाशब्दो निरक्षपरः । निरक्षदेशे नामाक्षांशाभावदेशावच्छिन्नभूगर्भे इत्यर्थः । यद्राश्यादिः क्षितिजे यदा लग्नस्तत्कालात् यत्कालेन तस्यांतो लगति स कालो वै तस्योदयकालो भवितुमर्हति ।

" क्षेत्रांशास्तत्रविज्ञेया विषुवे विषुवांशकाः "–इति सिद्धांततत्त्वविवेकोक्तप्रकारेण या संज्ञा तदनुसारेण क्रांतिमंडले क्षेत्रांशविभागेन द्वादशापि राशयस्तुल्यप्रमाणा एव भवंति । विषुवन्मंडले कालांशविभागेन सर्वे राशय उदयंति । निरक्षे तद्विषुवन्मंडलं समं पूर्वापरमंडलवद्भ्रमति । क्रांतिमंडलं च गोमूत्रिकाकारेण दक्षिणोत्तरं तिरश्चीनमुदेति । उक्तं च सिद्धांतशेखरे षोडशाध्याये गोलवर्णने—

यो द्वादशांशोऽपममंडलस्य । राशिः स ते द्वादश मेषपूर्वाः ।
तिर्यक्तया क्रांतिवशान्निरक्षेप्युद्यंति कालेन समेन नैव ॥ ५० ॥

निरक्षतायामपि हन्त यस्मात् । तिर्यक्स्थितौ मेषवृषौ महत्या ।
क्रांत्या भवेतामत एव चाल्पकालोदयौ तौ पुरि रावणस्य ॥ ५१ ॥
मिथुनोऽल्पतयापमस्य तेषां ऋजुरास्ते नियतं पदांतगत्वात् ।
अत एव चिरोदयोऽन्यदेशेष्वपि वाक्षस्यवशेन तद्वदेवम् ॥ ५२ ॥

क्रांतिमंडलस्थो मेषो यावत्तिरश्चीन उदेति तावन्विषुवन्मंडलस्याष्टाविंशतिभागाः किंचिदूना उदयंति । एवं सर्वेऽपि । साधनोपायो यथा । भगोले विषुवन्मंडलादुत्तरतो मेषवृषमिथुनानां स्वस्वक्रांत्यग्रेषु स्वाहोरात्रत्रयं बध्नीयात् । तदेव कर्कटकसिंहकन्यानामुत्क्रमेण भवति । एवं विषुववृत्ताद्दक्षिणेन तुलादीनां त्रयाणां स्वस्वक्रांत्यग्रेषु स्वाहोरात्रत्रयं बध्नीयात् । तदेव मकरादीनामुत्क्रमेण भवति । ततो भगोलमध्ये मेषज्यातुल्येन व्यासार्धेन दक्षिणोत्तरावगाहिवृत्तं बध्नीयात् । तस्य मध्यं भूमध्यविनिर्गतपूर्वापरायतसूत्रे भवति । तद्वत् वृषज्याव्यासार्धेनान्यत् बध्नीयात् मिथुनज्यया च व्यासार्धतुल्यया याम्योत्तरमंडलं तिष्ठत्येव । एवं वृत्तत्रयेपि स्वजीवा कर्णास्तिर्यक् । क्रांतिज्या दक्षिणोत्तरायता भुजा । कोटिरूर्ध्वाधरा न ज्ञायते । मिथुनज्ययोत्पादिते याम्योत्तरवृत्ते एवोर्ध्वाधरा कोटिः स्वाहोरात्रव्यासार्धतुल्या भवति । मेषवृषयोरूर्ध्वाधरा कोटिः स्वस्वाहोरात्रे न ज्ञायते । तेन मेषवृषयोः स्वाहोरात्रवृत्तस्था मिथुनस्य च स्वाहोरात्रार्धतुल्या कोटिरेव साध्या भवति । एवमवस्थिते तत्कोट्यानयनार्थं त्रैराशिकद्वयं । तद्यथा । यदि मिथुनज्याकर्णस्य त्रिज्यातुल्यस्य मिथुनस्वाहोरात्रवृत्तव्यासार्धप्रमाणकोर्ध्वाधरा कोटिस्तदा मेषज्याकर्णस्य का कोटिः । फलं स्वाहोरात्रवृत्तनिष्पन्ना कोटिः । ततो द्वितीयं त्रैराशिकं । यदि मेषस्य स्वाहोरात्रवृत्ते एतावती कोटिस्तदा त्रिज्यावृत्ते कियती, इति घटिकामंडलगतराश्युदयज्यालब्धिः । अत्र व्यासार्धं (त्रिज्या) द्वितीये त्रैराशिके गुणकारः प्रथमे त्रैराशिके भागहारस्तेन तयोस्तुल्यत्वान्नाशे कृते मिथुनस्वाहोरात्रव्यासार्धस्य मेषज्या गुणकारो मेषस्वाहोरात्रवृत्तव्यासार्धं भागहारः । फलं मेषस्य व्यासार्धवृत्तपरिणता कोटिः । एवमेव वृषस्यापि मिथुनस्य च । मिथुनत्रैराशिके गुणकारभागहारयोस्तुल्यत्वात् स्वाहोरात्रार्धमेव स्वाहोरात्रवृत्तस्थकोटिः । ततो व्यासार्धे परिणाम्यते । तत्रापि गुणकारभागहारयोस्तुल्यत्वात्तु त्रिज्यैव व्यासार्धकोटिः । एवं सूत्रबंधेनापि प्रदर्शयेत् । इति ।

अथैवं यस्मात् स्वस्वकोट्युदयेन च मेषादीनामुदयो भवति तिर्यक्स्थानां तस्मान्मेषवृषमिथुनानां कोटयः साध्याः । विषुवन्मंडलवशेन सर्वस्यैव भपं-

जरस्य भ्रमणात्। एवं लब्धानां ज्यारूपकोटीनां धनूंषि कर्तव्यानि । यतो वृत्तगत्या भपंजरोदयस्तस्मादुपपन्नम्।

चापांतरवासना। मिथुनकोट्या राशित्रयमप्युदेति। वृषकोट्या राशिद्वयं। अस्माभिः पृथगुदयप्रमाणानि च ज्ञातुमिष्यंते। अतो मिथुनचापात् वृषचापं विशोध्यते। लब्धं मिथुनोदयचापः । वृषचापात् मेषचापविशोधनात् लब्धं वृषचापः । मेषचापस्तु यथागत एव भवति । तस्माच्चापांतराणि युज्यंते। "लंकासमपश्चिमगं प्राणेन कलां भमंडलं भ्रमति-" इति ब्रह्मगुप्तोक्तानुसारेण चापलिप्ता एव प्राणा भवंति। ते चैते। मेषे १६७४ । वृषे १७९४ । मिथुने १९३२। एतेषां विघटिकाकरणाय त्रैराशिकं यथा। षड्भिःप्राणैरेका विघटिका तदेष्टाभिरेभिः कियत्यः। लब्धं २७९ । २९९ । ३२२ एवं जाता नवभानि इत्यादयः।

मेषज्याकर्णः संनिहितत्वान्मेषकोट्या स उदेति। वृषज्याकर्णः किंचिद्वि-प्रकृष्टत्वान्महत्या वृषकोट्या समुदेति। मिथुनज्याकर्णो विषुवन्मंडलादतिदूरे स्थितत्वात्तिर्यक्त्वेनाति महत्या मिथुनकोट्या समुदयमेति । अथ मेषादितः क्रमेण भुजज्यायाः प्रवृत्तिः। अतस्तत्र राश्युदयाश्च क्रमेण भवंति। अत उप-पन्नं क्रमस्था इति। ततो मिथुनस्यांतादिभ्यां कर्कटस्याद्यंतौ तुल्यौ तस्मान्मि-थुनोदयविघटिका एव कर्कटोदयविघटिकाः स्युः। एवं वृषमेषांतादिभ्यां सिंह-कन्याद्यंतौ तुल्यौ तस्मात् वृषमेषसमौ सिंहकन्योदयौ। एवं कर्कादित उत्क्रमेण भुजायाः प्रवृत्तिरतस्तत्रोत्क्रमेण राश्युदया भवंति। अत उपपन्नमुत्क्रमस्था" इति।

द्वितीयमंडलार्धस्य विषुवतो दक्षिणेन स्थितत्वात् मेषादिषट्कोदया उत्क्र-मेण तुलादिषट्कोदयविघटिका भवंति। अत उपपन्नं घटत उत्क्रमतस्त्विमे स्युरिति।

राशयश्च क्रांतिमंडले तस्मात् पृथक्फलानि व्यासार्धवृत्तकोटयो मेषा-दीनां। यतस्तिर्यगपमंडलमुदक्स्थितम्। अतः स्वजीवाप्रमाणेन तेषामुदया अत्र भवंति। अन्यथा यदि विषुववृत्ते राशयः स्युस्तदा निरक्षदेशे पंचघटिका राश्युदया अभविष्यन्। एतत्सर्वं गोले प्रदर्शयेत्।

अथेदानीं स्वदेशोदयवासना। मेषादीनां याः स्वोदयकोटय उन्मंडलप्रा-विष्यः प्राक् प्रदर्शितास्तासां यानि चापानि तानि स्वाहोरात्रवृत्तगतानि तेषु यानि पलानि ते उदया मेषादीनां प्रतिपादिता एव निरक्षेषु। अत सौम्ययाम्याक्षांशवशात उन्मंडलं स्वक्षितिजादूर्ध्वमधो वावतिष्ठते। तस्मा-त्स्वदेशे उन्मंडलातिरिक्तस्य क्षितिजस्य सत्त्वात् निरक्षदेशेभ्यो न्यूनाधिका उदया भवंति । उन्मंडले यथा क्रांतिमंडलं तथैव स्वक्षितिजे विषुव-न्मंडलस्यापि तिरश्चीनत्वाद्वशेन मेषादीनां स्वाहोरात्रवृत्तानामपि तिर्यक्त्वम्

तथापि विषुवन्मंडलक्रांतिमंडलसंपातरूपमेषादिरुन्मंडलक्षितिजसंपाते तदूर्ध्वाधरांतराभावान्निरक्षे साक्षे च समसुदेति। परं मेषाद्युदयानां तिर्यक्क्रमात्स्वाक्षितिजे ते कर्णरूपाः। कर्णात् च कोटिरल्पा। अथातो मेषादीनां त्रयाणां स्वोदयकोटयोऽपचीयंते। तदपचयादुदयचापानामप्यपचितिर्भवति। अपचयश्च स्वस्वाहोरात्रवृत्ते स्वचरखंडकतुल्यः। मेषांतस्यादौ स्वाक्षितिजे ततः पश्चादुन्मंडले लग्नत्वादित्यर्थः। तथा च क्रांतिमंडलप्रथमपादः सकल एवोदेति तावत् विषुवन्मंडलपादस्य मेषादित्रयसमुदितचरखंडत्रयतुल्यखंडकमनुदितं तिष्ठति। गोलादिदं प्रत्यक्षं भवति। अतश्चरखंडानि निरक्षमेषवृषभमिथुनकालेभ्यः क्रमेण शोध्यंते।

एवमपि यावत्क्रांतिमंडलद्वितीयपादोदयस्तावान्विषुवन्मंडलस्य प्रथमपादावशेषसहितस्य द्वितीयपादस्योदयो भवति। अतः कर्कादित्रयोदयेषु स्वचरखंडानि सहितानि क्रियंते।

यावान् क्रांतिमंडलतृतीयपादोदयकालस्तावत्येव काले विषुवन्मंडलस्य तृतीयपादः समग्रश्चतुर्थपादस्य तुलादित्रयचरखंडतुल्यखंडकं चोदितं तिष्ठति। ततस्तुलावृश्चिकधनुःषु चरखंडानि युज्यंते।

यावत्क्रांतिमंडलस्य चतुर्थपादस्योदयस्तावद्विषुवन्मंडलचतुर्थपादस्य तच्चरखंडतुल्यखंडेन रहितस्यैवोदयो यतो भवति ततश्चरखंडानि मकराद्युदयकालेभ्यो वियुज्यंते। अत उपपन्नं सर्वम्।

अथवा। मकरादितो मिथुनांतं यावत् क्रांतिमंडलस्योदक्प्रवृत्तिः। तेन मकरांत उदयकालानां क्रांतिवशत उत्पन्नत्वात् स्वचरेणोर्ध्वं गच्छति। तथैव कुंभमीनमेषवृषमिथुनाः स्वस्वचरैरूर्ध्वमेव गच्छंति। ऊर्ध्वगमनात्स्वस्वचरैः शीघ्रोदयः। शीघ्रोदयात्स्वोदयकोटीनामपचितिः। तस्मात् मकरादीनां षण्णां स्वोदयकालेषु स्वचराणि विशोध्यंते।

कर्कादितो धनुषोऽतं यावत् क्रांतिमंडलस्य दक्षिणदिक्प्रवृत्तिः। तेन कर्कादीनां षण्णामंताः स्वचरैरधो गच्छंति। अधोगमनात्स्वचरकालतुल्येन विलंबेनोदयः। विलंबेनोदयात्स्वोदयकोटीनामुपचयः। तस्मात् कर्कादिषण्णामुदयकालेषु स्वचराणि दीयंते।

यथोक्तं प्रथमार्यभट्टेनार्यभटीये—"इष्टज्यागुणितमहोरात्रव्यासार्धमेव काष्ठांत्यम्। स्वाहोरात्रार्धहृतफलमजाल्लंकोदयप्राग्ज्या। इष्टापक्रमगुणितामक्षज्यां लंबकेन हृत्वा या। स्वाहोरात्रे क्षितिजा क्षयवृद्धिज्या दिननिशोः सा। उदयति हि चक्रपादश्चरदलहीनेन दिवसपादेन प्रथमोऽन्यश्चाथान्यौ तत्सहितेन क्रमोत्क्रमतः॥ इति॥

अथेदानीं शालिन्यौपच्छंदसिकवृत्तद्वयेन इष्टकाले लग्नसाधनमाह:—

इष्टकाले लग्नसाधनम् । ग्र. ला. ।

तत्कालार्कः सायनः स्वोदयघ्ना ।
भोग्यांशाः खत्र्युत्धृता भोग्यकालः ।
एवं यातांशैर्भवेद्यातकालो ।
भोग्यः शोध्योऽभीष्टनाडीपलेभ्यः ॥ २ ॥

तदनु जहीहि गृहोदयांश्च शेषं ।
गगनगुणघ्नमशुद्धहृल्लवाद्यम् ।
सहितमजादिगृहैरशुद्धपूर्वै- ।
र्भवति विलग्नमतोऽयनांशहीनम् ॥ ३ ॥

उदाहरणम् । शकवर्षे १८१९ पौषवदि ३० शनिवासरे नागपुरे (चक्रं १ अहर्गणः २९४) सूर्योदयाद् गतघटी ११।० एतत्कालिकं लग्नमानय । अभीष्टकाले घ. ११।० मंदस्पष्टो रविः रा. ९।९।५२, अयनांशाः २२।२५, सायनरविः रा. १०।२।१७, दिनगतिः क. ६१ । अस्मिन्नुदाहरणे सायनरविः कुंभराशौ तिष्ठति । कुंभराशेर्भुक्तांशाः २।१४।१४ त्रिंशतः शोधिता जाताः कुंभराशेर्भोग्यांशाः २७।४३। इमे कुंभोदयेन २६२ गुणितास्त्रिंशताभक्ताः संतो जातः कुंभस्य भोग्यकालः प. २४२। ततोऽभीष्टनाडीपलेभ्यः ६६० भोग्यकाले शोधिते जनितं शेषं प. ४१८। कुंभादग्रे मीनोदयः प. २३२ अस्मिन् पूर्वशेषात् शोधिते जनितं द्वितीयं शेषं प. १८६। मीनादग्रे मेषोदयः प. २३२ अयं द्वितीयशेषान्न शुध्यति। अतः शेषं १८६ गगनगुण ३० घ्नं ५५८० अशुद्धोदयेन प. २३२ भक्तं सज्जातमंशाद्यं २४।३, अशुद्धपूर्वो राशिर्मीनः, अनेन नाम शून्यराशिना युतं जातं सायनलग्नं रा. ०।२४।३ इदमयनांशैर्हीनं जातमिष्टकाले लग्नं रा. ०।१।३८।

तत्कालार्केति । यस्मिन्नभीष्टकाले दिवसगते लग्नं कर्तुमिष्यते तत्कालिकः स्पष्टः सूर्यः कार्यः । कथं । यदातीतरात्रिशेषघटिकाभिः प्रश्नस्तदा ताभिः शेषघटिकाभिः सूर्यस्पष्टभुक्तिं संगुण्य षष्ट्या विभज्य लब्धेन लिप्तादिना विहीनोऽर्कस्तात्कालिको स्फुटो भवति । यदा पुनः सूर्योदयादनंतरं दिवसघटीभिः प्रश्नस्तदा ताभिर्घटिकाभिरर्कस्पष्टभुक्तिं निहत्य षष्ट्या विभज्य लब्धलिप्ताः रवौसंयोज्यार्कस्तात्कालिकः स्पष्टः कार्यः । सायनः । अभीष्टकालिकायनचलनेन नामायनांशैर्युक्तः कार्यः । भोग्यांशाः । पूर्वलब्धसायनसूर्यस्य यो राश्यंशकलाविकलादिभोगस्तस्य राशिसंख्यां विहाय ,भागादिकं त्रिंशत्संशोध्य शिष्टं

सूर्याक्रांतराशेर्भोग्यांशा भवंति। ते स्वोदयघ्नाः। सूर्याधिष्ठितराश्युदयप्रमाणेन स्वदेशीयेन गुणाः। त्रिंशता भक्ताः। फलं पलात्मकभोग्यकालः स्यात्। एवमेव यातांशैः स्वोदयघ्नैः त्रिंशद्भक्तैः पलात्मकभुक्तकालज्ञानं स्यात्। भोग्यः भोग्यकालः पूर्वानीतः। अभीष्टनाडीनां पलेभ्यो यस्मिन्काले लग्नं साध्यते तत्राव्यवहितपूर्वसूर्योदयकालात् यानि पलानि तानि स्वाभीष्टनाडीपलानि तेभ्यः। प्रश्नघटिकानां पलेभ्य इत्यर्थः। शोध्यः। एवं संशोध्य भोग्यांशानां रवौ संयोजनेन निरंशाख्योऽर्को भवति। तदनु तदनंतरं ग्रहोदयांश्च जहीहि। प्रश्नघटिकानां पलानां शेषपलेभ्यः क्रमेण सूर्याध्यासितराशेरनंतरं एष्या यावंतः स्वदेशीया उदया शुध्यंति ते विशोध्याः। यावंति लग्नानि क्रमेण शोध्यंते तावंतो राशयो निरंशाख्येऽर्के प्रक्षेप्याः। शेषं पलात्मकं परिशिष्टं शेषं क्रमायातशोध्यराश्युदयपलेभ्योऽल्पं तत्। गगनगुणघ्नं त्रिंशद्गुणं। अशुद्धहृत् यो राश्युदयो न शुध्यति तस्य यानि पलानि तैः शेषं विभजेत्। फलं लवाद्यं भागाद्यं सहितं युक्तं। कैः गृहैः राशिभिः। अशुद्धपूर्वैः। अशुद्धोदयात् पूर्वं यावंतो मेषाद्या उदयास्तावद्भिः राशिभिर्युतम्। एवं सायनलग्नं स्यात्। अतो तदनंतरं तस्मात् सायनलग्नात् अयनांशान् विशोध्य तात्कालिकं निरयणलग्नं भवतीति। एतत्सर्वं च—"इष्टकालिकरवेरगतांशांस्ताडयेत्तदुदयेन खरामैः। संभजेदसुसमूहमवाप्तं शोधयेदभिमतासुसमूहात्॥ १८॥ निक्षिपेद्दिनवतावगतांशाच्छेषतोऽप्यपनयेदुदयांश्च। देहि भास्वति विशुद्धभसंख्यां त्रिंशताथ गुणयेदसुशेषम्॥ १९॥ भाजयेदपतितोदयमित्या लब्धमंशुमति निक्षिप लग्नम्। सिद्धांतशेखरसममेवेति।

अत्रोपपत्तिः। अपमंडलखंडस्योदयतो यत्र प्रदेशे क्षितिजमंडलेन सहासक्तिस्तत्र प्रदेशेऽपमंडलं लग्नं भवत्यतो लग्नमित्युच्यते। तथा चाह श्रीपतिभट्टः। प्राङ्मेदिनीजापमवृत्तयोगो यस्तत् विलग्नं गणका वदंति।
प्रत्यक्कुजापक्रममंडलैक्यं यत्तच्चानिः संशयमस्तलग्नम्॥ (सि.शेखरे गोलाध्यायः)

तस्य ज्ञानं सूर्योदयकाले सूर्यज्ञानेन सुगमं। तस्य क्रांतिवृत्तस्थत्वात् लग्नज्ञानार्थं सूर्य एव व्यंजकः प्रकल्पितः। तद्यथा अर्कोदयकाले यत्रापमंडलस्थो रविस्तत्रैव लग्नम्। रवेरपि तत्र काले क्षितिजासक्तत्वात्। ततो यथा क्षितिजात् विप्रकृष्टो रविर्भवति तथा तथा अर्कक्षितिजांतरस्थेन अपमंडलखंडेन उपचितो रविर्भवति। तद्ज्ञानोपायः यत्र राशौ रविस्तत्राभुक्तं रवेरग्रतः स्थितं यद्भागादिकं तस्य कालः साध्यते। यदि त्रिंशद्भागप्रमाणस्य राशेरुदयतः स्वोदयपलानि भवंति तदाऽभुक्तभागानां कियंत इति। फलं पलानि। एतावद्भिः पलैः सूर्याक्रांतराशेः संपूर्णोदयो भवति इति प्रश्नपलेभ्यो विशोध्यंते। ततोऽवशिष्टप्रश्नघटिकापलेभ्यो अन्येऽपि यावंतो अनंतरराश्युदया शुध्यंति तावंतो राशयो अपमंडलगा उदितास्तावत्काले संभवंति अतः प्रश्नपलेभ्यो तेऽपि विशो-

न्वितं कृत्वा 'अर्कभोग्यस्तनोर्भुक्तकालान्वितो युक्तमध्योदयोऽभीष्टकालो भवेत्' इति सूत्रोक्तरीत्या कालः साध्यः ।

यदि तनुदिनेति । सायनसूर्यलग्नौ एकराश्यंतर्गतौ तदा तयोः सूर्यलग्नयोरेकोदयसंबद्धगतभागाद्योरंतरं तेन गुणितः स्वोदयः खाग्निहृत् त्रिंशद्भक्तः इष्टकालः स्यात् । रव्यपेक्षया लग्नेऽधिके सति अयमिष्टकालो ज्ञेयः । इनतः सूर्यात् उदयो लग्नं चेदूनं तदा स कालः तदंशांतरहृत उदय-इत्यादिना साधितः कालः इत्यर्थः । स युरात्रात् अहोरात्रात् षष्टेः शोध्यः रात्रौ शेषकालः स्यात् । एतदुक्तं भवति । अर्कोदयात्पूर्वं किल लग्नमर्कादूनं भवति । तत्र कालानयने सायनांशौ लग्नसूर्यौ यदि भिन्नभिन्नराशिनिष्ठौ स्तत्तदानीं-अर्कभोग्यस्तनोर्भुक्तकालान्वितः- इत्ययेन सूत्रेण कालावगमः । यदा समराशौ लग्नसूर्यौ भवतस्तदा-तदंशांतरहृत उदयः- इत्यादिना सूत्रेण कालज्ञानं भवति । अर्कात् लग्नमूनं चेत् स कालः षष्टेः शोध्यः । तेन रात्रिशेषे पूर्वदिनार्कोदयात् घटिकाज्ञानं भवति। रात्रिशेषे पूर्वदिनार्कोदयात् घटिकाज्ञानं भवति। निशि तु रात्रौ इष्टकाले लग्ने साध्यमाने तु स षड्भसूर्यद्वारा तनूर्लग्नं संसाध्यम् । स्त्रियां मूर्तिस्तनूस्तनुरित्यमरः ।

अत्रोपपत्तिः । त्रैराशिकं यथा । यदि त्रिंशदंशैः सूर्याक्रांतोदयविघटिकास्तदा लग्नसूर्यांतरांशैः कियत्य इति । लब्धमिष्टकालः स्यात् । सूर्याल्लग्ने ऊने सूर्योदयात्पूर्वमेव भवति । अतः स कालो युरात्रात् शोध्य इत्युक्तं । रात्रौ लग्नसाधनार्थं रविः षड्भयुक्तः कार्यो भवति । यत उदयास्तक्षितिजयोर्मध्ये राशिषट्कं तिष्ठति । तेनैव उदयलग्नं राशिषट्कवर्धितं अस्तलग्नं भवति । अथेदानीमिष्टघटिकायां सूर्यस्यार्क्षकालं प्राहुः—

सूर्यस्यार्क्षकालः ।

संपातार्कः स्वीयलंकोदयघ्ना भुक्तांशाः खत्र्युत्धृता भुक्तकालः ।
मेषादेर्निर्यातलंकोदयैश्च युक्तः स स्यादार्क्षकालः खरांशोः ॥ ६ ॥

अं. बि. । उदाहरणम् । इष्टकालः घ. ११।० एतस्मिन् काले सायनसूर्यस्य रा. १०।२।१४ भुक्तांशाः २।१४, कुंभोदयेन प. २६२ गुणिताः ५८५।८ त्रिंशता भक्ता जातः सूर्यस्य भुक्तकालः घ. ०।२० अयं मेषादीनां दशानां राशीनां लंकोदयपलैक्येन घ. ५०।२२ युतो जात इष्टकाले सूर्यस्यार्क्षकालः घ. ५०।४२, अथवा होराः २०।१७, आर्क्षकालघट्यः षड्गुणा विषुवांशा भवंति अतः प्रकृतोदाहरणे सूर्यस्य विषुवांशाः ३०४।१२ इति सिद्धम् ।

संपातार्कः स्वीयलंकोदयघ्ना इति । संपातार्कः सायनसूर्यो ग्राह्यः । स सायनो रविर्यस्मिन् राशौ वर्तते तस्योदयेन तद्राशिभुक्तांशा गुण्याः त्रिंशता

भाज्याः । लब्धं भुक्तकालो भवति । ततः सायनमेषात् प्रभृति गतलंकोदयैर्युक्तः स भुक्तकालः सूर्यस्य आर्क्षकालः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । याम्योत्तरवृत्तं यदा संपातो लगति, पश्चात्सूर्यश्च यदा लगति तौ समयौ निरूप्यौ । तयोरंतरमेव होरात्मक आर्क्षकालः । होराः पंचगुणा द्विभक्ता घटिका भवंति । घटिकाः षड्गुणा विषुवांशा भवंति । शेषं सुगमम् । अथेदानीं सूर्यक्रांतिमाहुः—

सूर्यक्रांतिः ।

खं नागाग्निकरा नवर्तुजलपा नंदाष्टतर्का नवे- ।
भेभा मार्गणषड्दिशा दिगरुणाः पंचेंदुरामेंदवः ।
पंचाष्टाग्निभुवोऽद्रिशून्यमनवोऽर्कक्रांतिलिप्ता अमूः ।
साध्याः सायनभास्वतो भुजलवैस्तद्गोलदिक् क्रांतिदिक् ॥७॥

अं. वि. । सूर्यक्रांतिः कलाः ०, २३८, ४६९, ६८९, ८८९, १०६५, १२१०, १३१५, १३८५, १४०७।

उदाहरणम् । सायनरविः रा. १०।२।१४ अस्य भुजः अं. ५७।४६ अस्माद्दशाप्तिः ५ एतत्संख्याकस्थानगता क्रांतिः क. १०६५ अनंतरमेष्यखंडांतरं क. १४५ शेषेण अं. ७।४६ संगुण्य ११२६।० दशभिर्विभज्य लब्धेन क. ११२।३६ युता पंचमस्थानीया क्रांतिः क. १०६५ जाता, इष्टकाले रविक्रान्तिः क. ११७७।३६ अथवा अं. १९।३७।३६ अत्र सायनरविर्दक्षिणगोलीयोऽतः क्रांतिरपि दक्षिणा ।

खं नागेति । एताः क्रांतिकलाः । ताः सायनसूर्यस्य भुजांशैः साध्याः । तद्गोलदिक् सूर्यगोलदिक् । उत्तरगोले सति सूर्ये उत्तरा क्रांतिः । दक्षिणे सति दक्षिणेति ।

अत्र वासना । छेद्यके क्रांतिक्षेत्राण्युत्पाद्य त्रिज्यया परमक्रांतिस्तदेष्टदोर्ज्यया किमिति त्रैराशिकेन लब्धज्यायाश्चापं क्रांतिर्भवति । संपातादारभ्यैव क्रांते प्रवृत्तिरतः सायनत्वं प्रोक्तं । सायनसूर्यस्य भुजः = १० भागाः । तेषां ज्या = ·१७३६ । त्रिज्या = १ । परमक्रांतिः २३।२८ ज्या ·३९७९ । त्रैराशिकं कृत्वा लब्धं क्रांतिज्या = ·०६९१ । अस्याश्चापं ३ । ५७ । ३६ अंशाद्यं । षष्टिगुणितं क्रांतिकलाः २३८ अत आचार्योक्तं निर्मलम् ।

बाहुशिंजिनीरवेः खेषु ताडिताथवा । रामसूर्यभाजिता स्यादपक्रमज्यका । सि. शेखरे अध्या. ३ श्लो. ६६ इति श्रीपतिराह क्रांतिसाधनसूत्रं यस्य चेयमुपपत्तिः । परमक्रांतिः २४ भागाः । ज्या ·१३९१ त्रिज्या = ३४१५ । ततो

१३९१ ÷ ३४१५ । अंशछेदौ १२३ ÷ ३४१५ अनेन संगुण्य लब्धं गुणस्थाने ५०.हरस्थाने १२३ इत्युपपन्नम् ।

अथेदानीं ग्रहलाघवश्लोकेनैवाहुः ।

नतोन्नतकालौ अक्षकर्णश्च । ग्र. ला. ।

यातः शेषः प्राक्परत्रोन्नतः स्यात्कालस्तेनोनं द्युखंडं नतः स्यात् ।
अक्षच्छायावर्गतत्त्वांशयुक्तो मार्तंडः स्यादंगुलाद्योऽक्षकर्णः ॥ ८ ॥

अं. चि. । उदाहरणम् । इष्टदिवसे नागपुरे दिनमानं घ. २७।१८ दिनार्धं घ. १३।३९ इष्टकालः घ. ११।० अयं दिनार्धादल्पतरः । अतोऽयमेव घ,११।० उन्नतकालः । अनेन रहितं द्युदलं घ. १३।३९ जातो नतकालः घ. २।३९।

नागपुरे पलभा ४।३९ वर्गः २१।३७ अस्य पंचविंशांशः ०।५२ अस्माद्द्वादशयुतात् जातो नागपुरेऽक्षकर्णः अं. १२।५२ ।

यातः शेष इति । द्युखंडं दिनार्धमिति । शेषं स्पष्टम् । वासना–पूर्वभागोपपत्तिः सुगमा । कर्णवासना । कर्ण $=\sqrt{१२^{२}+छा^{२}}=१२+\frac{छा^{२}}{२४}$ तारतम्याद्राचार्यैः भाजको २५ गृहीतः ।

अथ वेधाविधौ सूर्यवेध एव प्रमुखः । यतस्तस्य वेधेन दिग्देशकालानां त्रयाणामपि ज्ञानं भवतीत्याहुः— अथ सूर्यवेधगणितमिति । वेधैर्दृक्प्रत्ययपरीक्षणार्थं क्रियमाणस्य गणितस्य सूक्ष्मत्वं अवश्यसाध्यं भवति । तद्गणितं तु ज्याधीनं यस्मात् भवति तस्मात् आचार्या आदौ सूक्ष्मज्यासाधनं निरूपयंति—

अथ सूर्यवेधगणितम् ।

तत्रादौ सूक्ष्मज्यानयनम् ।

राश्यल्पे धनुषि ज्यकाकृतिरुपज्ञाता मयाऽत्रोच्यते ।
तर्काग्न्यश्विशरैः ५२३६ र्लवीकृतधनुर्हत्वास्य खत्र्यंशकः ।
तर्काग्न्यश्विगुणाद् घनीकृतभुजात् त्रिंशद्घनाप्तेन वै ।
हीनश्चेद्युतोन्मिते त्रिभगुणे शेषं भुजज्या भवेत् ॥ ९ ॥
खत्र्यंशाधिककार्मुके सति तु तत्कोटीदलज्याकृतिं ।
त्रिज्यार्धेन हरेत्फलेन रहिता त्रिज्येष्टदोर्ज्या भवेत् ।
प्रत्यंशं विगणय्य कार्मुकगुणान् छायादिकं तैः सुगण् ।
कर्ताचेद्गणितं लभेत स तदा लिप्तावधिं सूक्ष्मताम् ॥ १० ॥

अं. वि. । षष्ट्या गुणनभजनात् दशभिर्गुणनभजनमतीव सुकरं। अतोऽत्र दशांशपद्धत्या सूक्ष्मज्यानयनमुदाह्रियते। दशांशपद्धतावपरिचितायां सा मंत्रचितज्योतिर्गणितात् ज्ञातव्या । **उदाहरणम्** । अत्र विंशत्यंशानां भुजज्या साध्यते। अभीष्टं धनुः अं. २० राश्यल्पं, अत इदं तर्काग्न्यश्विशरैः संगुण्य १०४७२० त्रिंशताविभज्य लब्धं ३४९९.६ आद्यसंज्ञकं । पुनः, भुजं २० घनीकृत्य ८००० तर्काग्न्याश्विभिः २३६ संगुण्य त्रिंशद्घनेन २७००० विभज्य लब्धं ६९.९ परसंज्ञकं। आद्यात्परे शोधिते जाता भुजज्या ३४२० । विंशत्यंशानां इयती भुजज्या दशसहस्रमितायां त्रिज्यायां सत्यामुपलभ्यत इति ज्ञेयम् ।

पंचाशदंशानां भुजज्याऽपेक्षिता चेत्सा एवं साध्या । पंचाशदंशानां कोटी चत्वारिंशदंशा एषां दलं विंशतिः । विंशत्यंशानां पूर्वोक्तरीत्या साधिता ज्या ३४२० अस्या वर्गः ११६९६४०० पंचसहस्रभक्तोजातः २३३९.२८ अनेन त्रिज्या १०००० रहिता जाता पंचाशदंशानां भुजज्या ७६६१.५२ ।

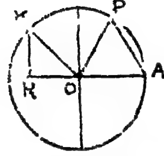
राश्यल्पे इत्यादिना । मया ग्रंथकर्त्रा उपज्ञाता स्वबुध्द्योपनिबद्धा ज्यकाकृतिर्ज्यासाधनमत्रोच्यते प्रतिपाद्यते । (बहुकालं मनः शरीरं च संपीड्य अंते २८ जुलईमासे शनिवासरे १८७७ इसवी वर्षे आषाढवद्यतिथौ १७९९ शकवर्षे ईश्वरनामसंवत्सरे ज्यासाधननियमः प्रकटीकृत इति आचार्याणामुल्लेखः) स च यथा । एकराश्यल्पे एकराशितुल्ये वा भुजे सति ज्यासाधनमेवं कार्यम् । लवीकृतधनुः । यस्य ज्यासाधनं चिकीर्षितं तस्य धनुषः चापस्य भागाः कार्याः । राश्यल्पे धनुषि सति तत् भागरूपमेव तिष्ठति । राशितुल्ये राश्यधिके वा धनुषि सति तत् त्रिंशता संगुण्य भागाः भवंति । एवं भागीकृतं धनुः तर्काग्न्यश्विशरै षट्त्रिंशदधिकाद्विपंचाशच्छतैर्हत्वा संगुण्य अस्य लब्धस्य खत्र्यंशकः त्रिंशत्तमखंडक एकत्र स्थाप्यः। घनीकृतभुजात् । स्वस्य स्वसंख्यया गुणितस्य पुनरपि स्वसंख्यया हननं घनकर्मेत्युक्तम् । अनया रीत्या इष्टभुजं इष्टभुजभागपिंडं घनीकृत्य षट्त्रिंशदधिकया द्विशत्या २३६ संगुण्य तस्मात् । त्रिंशद्घनात्तेन । त्रिंशतां घनेन सप्तविंशतिसहस्रैर्भक्तात् आप्तं लब्धं यत् फलं तेन एकत्र स्थापितः त्रिंशत्तमः खंडो हीनश्चेत् ऊनीकृतश्चेत् शेषं इष्टचापस्य भुजज्या सिध्यति । अयुतोन्मिते त्रिभगुणे । दशसहस्रमितत्रिज्याप्रमाणेनैता ज्याः सिध्यंतीत्यर्थः ।

अथेदानीं दशमेन पद्येन राश्यधिकचापस्य ज्यासाधनमाहुः—खत्र्यंशेति। खत्र्यंशाधिककार्मुके सति। यस्य ज्यानयनं चिकीर्षितं तस्मिन् चापे त्रिंशद्भागाधिके सति तु वक्ष्यमाणप्रक्रियया भुजज्याः साध्याः । तद्यथा । तत्कोटीदलज्याकृतिं । राश्यधिकचापस्यापि भागीकृतस्य भुजोनं त्रिभं कोटिरित्युच्यते

वै-इति सूत्रेण नवतेर्विंशुद्धस्य लब्धा या कोटिस्तस्या यत् दलं अर्धं राश्यल्प-मेव यस्मात् भवति तस्मात् तस्य नवमपद्योक्तप्रकारानीता या ज्या तस्याः कृतिं वर्गं त्रिज्यार्धेन सहस्रपंचकेन विभजेत् लब्धफलेन त्रिज्या दशसहस्रमिता रहिता चेत् इष्टदोर्ज्या इष्टभुजज्या भवेदिति।

अनेन सूक्ष्मज्यानयनप्रकारेण प्रत्यंशं अंशं अंशं प्रति कार्मुकगुणान् भुजज्या विगणय्य संसाध्य तैः तेषां साहाय्येन सुगण् सद्गणकः छायादिकं गणितं कर्ता चेत् करिष्यति चेत् तदा स लिप्तावधिं सूक्ष्मतां लभेतेति।

अत्रोपपत्तिः। राश्यल्पे धनुषि सति ज्यकानयनोपपादनं यथा।



आकृ. ३४

अथ (आकृ. ३४ पश्य) OK = त्रिज्या = १००००। ∠KOR= ३० भागाः Sin ३० = KR = ५०००। ∴ OK = २ × KR इति स्फुटम्। अथापरभागे OPA समभुज त्रिकोणः कृतः। तेन OP = १००००; PA = १००००; अत्र PA रेखापेक्षया PA चापो दीर्घतरः। तदाधिक्यमानं तावत्साधयामः। वर्तुलार्धस्य परिघः सरलः संस्थापितः सन् त्रिज्यादैर्घ्येण मीयमानोऽधोदर्शितप्रमाणमावहति तद्यथा-वर्तुलपरिघः= व्यासः ×३·१४१५९; ∵ वर्तुलार्धपरिघः = त्रिज्या × ३·१४१५९; (त्रिज्या = १०००० गृहीत्वा) = १०००० × ३. १४१५९ = ३१४१५·९०००० = ३१४१६ स्वल्पांतरात्।

अनेनायमर्थः। त्रिज्यायां १०००० खंडानि क्रियंते चेत् वर्तुलार्धपरिघो ३१४१६ खंडात्मको भवतीति। ततस्त्रिंशद्भागमिते चापे सरले कृते सति कियन्मितानि खंडलकानि पूर्यंते इत्यर्थेऽनुपातो यथा। यदि वर्तुलार्धे ३१४१६ खंडान्युपलभ्यंते तदा त्रिंशदंशतुल्यचापेन कानीति।

लब्धानि $\frac{३०\times३१४१६}{१८०}$ = ५२३६ खंडानि पूर्यंते।

त्रिंशद्भागज्यायां	...	...	५००० खंडानि।
त्रिंशद्भागभुजे	...	...	५२३६ खंडानि।
		अंतरं	२३६

एतत्साहाय्येन इष्टभुजार्थमनुपातो यथा, त्रिंशदंशैः ५२३६ खंडानि लभ्यंते तदा इष्टभुजांशैः कानीति। लब्धानि। $\frac{\text{इष्टभुजांशाः}\times ५२३६}{३०}$ = इष्ट-खंडानि स्युः। अयमेव खत्र्यंशको यश्चाधुना सम्यगुपपन्नः।

घनीकरणवासना यथा। शून्यमिते भुजे सति ज्याचापयोः शून्यत्वात् समत्वं। अग्रे यथा यथा भुजो वर्धते तथा तथा ज्याचापयोरंतरं विशिष्टेन नि-

यतप्रमाणेन वर्धते । यथा च भुजो हीयते तथा भुजभुजज्ययोरंतरं तेनैव नियत-प्रमाणेन हीयते। अत एव तत्प्रमाणं तावदान्विष्यामः । आचार्योक्तपद्धत्या २०। १८। १५ भागानां भुजज्याः संसाध्य पूर्वोक्तप्रमाणं प्रकटीकुर्मः ।

भुजे	दशसहस्रमितात्रिज्याप्रमाणेन खंडानि		अंतर-खंडानि
	चापखंडानि	ज्याखंडानि	
३० भागमिते	५२३६	५०००	२३६
२० भागमिते	३४९०	३४२०	७०
१८ भागमिते	३१४१	३०९०	५०
१५ भागमिते	२६१७	२५८८	२९

आदौ भुजभागाः ३० संगृह्य ज्याचापांतरखंडानि २३६ लब्धानि । तच्च प्राग्दर्शितमेव । पश्चात् तयैव रीत्या $\frac{२०\times३१४१६}{१८०} = ३४९०$ खंडानि । विंशति-भागानां भुजज्या च ३४२० कोष्टके दर्शिता । तयोरंतरखंडानि ७० । अथैतानीमिष्टभुजांशमुखेनैतदंतरखंडयोः प्रमाणं साध्यते । तद्यथा–इष्टभुजांशप्रमाणं $\frac{२०}{३०}$ । अंतरखंडप्रमाणं च $\frac{७०}{२३६}$ भवति तस्मात्—

$$\frac{७०}{२३६} = \frac{७० \times \frac{८०००}{७०}}{२३६ \times \frac{८०००}{७०}} = \frac{८०००}{२६९७२} = \frac{८०००}{२७०००},$$

$$= \frac{२० \times २० \times २०}{३० \times ३० \times ३०} = \frac{(२०)^३}{(३०)^३} = \frac{(\text{इष्टभुजांशाः})^३}{(३०)^३},$$

$$= \frac{\text{घनीकृतभुजः}}{\text{त्रिंशद्घनः}} \text{ इत्युपपन्नम् ।}$$

अथ १८ भुजांशानां ज्या यथा । चापः ३१४१ खंडतुल्यः। ज्या च ३०९० खंडात्मका । अंतरं ५० खंडानि । इष्टभुजांशप्रमाणं $\frac{१८}{३०} = \frac{३}{५}$ । अंतरखंडप्रमाणं च $\frac{५०}{२३६}$ । तेन—

$$\frac{५०}{२३६} = \frac{५० \times \frac{२७}{५०}}{२३६ \times \frac{२७}{५०}} = \frac{२७}{१२५} = \frac{(३)^३}{(५)^३}$$

अत्र $\frac{३}{५}$ स्थाने $\frac{१८}{३०}$ उत्थापनेन $= \frac{(१८)^३}{(३०)^३}$ ।

तथा १५ भुजांशानां ज्यासाधने चापः २६१७ ज्या च २५८८ खंडात्मका। अंतरं २९ खंडानि । भुजांशप्रमाणं $\frac{१५}{३०}=\frac{१}{२}$ अंतरखंडप्रमाणं $\frac{२९}{२३६}$ । तेन

$$\frac{२९}{२३६}=\frac{२९\times\frac{१}{२९}}{२३६\times\frac{१}{२९}}=\frac{१}{८}=\frac{(१)^{३}}{(२)^{३}};$$

अत इष्टभुजांशप्रमाणं घनीकृतं ज्याचापांतर खंडप्रमाणं भवतीति सिद्धम् ।

अत्र $\frac{१}{२}$ प्रमाणस्थाने तस्य पारमार्थिक $\frac{१५}{३०}$ मूल्योत्थापनेन $=\frac{(१५)^{३}}{(३०)^{३}}$ एतत् भवति । तेन--

भुजांश-प्रमाणं	संक्षिप्त-प्रमाणं	अंतरखंड-प्रमाणं	अंतरखंड-संक्षिप्तप्रमाणं	रूपांतरेण तत्प्रमाणं	भुजांशमुखेन अंतरखंडप्रमाणं
$\frac{२०}{३०}$	$\frac{२}{३}$	$\frac{७०}{२३६}$	$\frac{८}{२७}$	$\frac{(२)^{३}}{(३)^{३}}$	$\frac{(२०)^{३}}{(३०)^{३}}$
$\frac{१८}{३०}$	$\frac{३}{५}$	$\frac{५०}{२६६}$	$\frac{२७}{१२५}$	$\frac{(३)^{३}}{(५)^{३}}$	$\frac{(१८)^{३}}{(३०)^{३}}$
$\frac{१५}{३०}$	$\frac{१}{२}$	$\frac{२९}{२३६}$	$\frac{१}{८}$	$\frac{(१)^{३}}{(२)^{३}}$	$\frac{(१५)^{३}}{(३०)^{३}}$

अत उपपन्नं $\frac{\text{घनीकृतेष्टभुजः}}{\text{त्रिंशद् घनः}}$ इति ।

एवं इष्टभुजांशमुखेन अंतरखंडप्रमाणं लब्ध्वा तन्मूल्यान्वेषणाय त्रैराशिकं यथा त्रिंशद्घनेन तर्काग्न्याश्वि २३६ खंडानि तदा घनीकृतभुजेन कानीति अत उपपन्नं तर्काग्न्यश्विगुणादिति । एतेन त्रैराशिकेन लब्धं यत् फलं तेन, ज्ञातराशिर्यः स्वाभीष्टचापखंडपिंडः हीनः स्वाभीष्टचापज्याखंडानि भवंतीति स्फुटम् ।

चतुर्थश्रेणीगिष्टांतरखंडसंक्षिप्तप्रमाणेनापि त्रैराशिकं कर्तुं शक्यते । तद्यथा २७ प्रमाणसंख्यया २३६ खंडानि लभ्यंते तदा ८ प्रमाणसंख्यया कानीति । लब्धं ७० अंतरखंडानि । परंतु तथा कृते सति २७, १२५, ८ इति भिन्नभिन्नहारा लभ्यंते । एतद्दोषं निराकृत्य लाघवाय सर्वत्र समहारलाभाय चाचार्यैः त्रिंशद्घन इति हारः कीर्तितः । स चातीव युज्यतेतराम् ।

अथेदानीं कुशमश्लोकस्य वासनां प्रतिपादयामः । अथा(३५)कृतिपरिचयः । तत्रादौ O बिंदुं मध्यं प्रकल्प्य OA = १०००० त्रिज्यया वर्तुलं लिखेत् । MA वर्तुलव्यासः । C बिंदौ कर्कटाग्रं निधाय तयैव OA = CO त्रिज्यया दर्शित-

प्रकारकं द्वितीयं वर्तुलं न्यसेत्। RP द्वितीयवर्तुलस्य व्यासो भवति। P बिंदुतः अधोमार्गेण स्वत्र्यंशाधिक इष्टभुजो B बिंदावंकनीयः। B बिंदुस्पर्शिनी OH रेषा कार्या। CO रेषया सह समांतरदिशा उर्ध्वाधरा DBE रेषा तथा च HN रेषा-अपि देया। HN रेषा AH चापस्य भुजज्या भवति। अत्र PB स्वत्र्यंशाधिक इष्टभुजो भवति। OB चापः = (९० − PB) इष्टभुजस्य कोटी भवति। $\frac{OB}{२}$ = कोटीदलं भवति। DB = इष्टभुजस्य भुजज्या भवति या चास्माभिरधुना साधनीया। B बिंदुस्पर्शिनी CO रेखया समांतरा DE रेषा कार्या। सा च DE रेषा त्रिज्या तुल्या अत एव DE = १०००० इत्यनेन स ज्ञातराशिर्भवति। एवमवस्थिते BE रेषाखंडं ज्ञायते चेत् DE − BE = DB इष्टभुजज्याज्ञानं भवत्येव। तस्मादाचार्यैरत्र BE खंडकमेव साधितं येन च स्वाभीष्टभुजज्या स्वयमेव ज्ञाता भवतीति। तद्यथा−△ OHN, △ OBE त्रिकोणौ सरूपौ। ततस्त्रिकोणमित्या—

आकृ-३५

$$\frac{BE}{NH} = \frac{OB}{OH\ (= \text{त्रिज्या})} \quad \ldots \quad \ldots \qquad (१)$$

भूमितीयसिद्धांतप्रकारेण − वर्तुलमध्येन सह कयाचित् ज्यया कृतः कोणः पूर्वोक्तज्या − तत्स्पर्शरेषाभ्यां कृतकोणस्य द्विगुणो भवतीति सिद्धांतः। द्विगुणकोणस्य बाहुद्वयं परिघौ O,B बिंदुद्वये स्पृशति। तद्बिंदुद्वयं संधाय OB जायमाना रेषा, द्विगुणकोणदलद्वयभुजज्याद्वयसमास *(oy+yb)* तुल्या भवति। यथात्र प्रकृते OB ज्यया वर्तुलमध्येन C बिंदुना सह ∠ OCB कोणः कृतः। PORQ वर्तुलस्य OA स्पर्शरेषा भवति। O A स्पर्शरेषया OB ज्यया च O बिंदौ ∠ HOA कोणः कृतः। उपर्युक्तभूमितिसूत्रेण— २ × ∠HOA = ∠BCO, तस्मात्

OB चापः = द्विगुणः AH चापः = २. AH चापः, इति।...(२)

तथा च ∠ BCO कोणो दलीकृतः तस्य ∠ BCX, ∠OCX, इति दलद्वयमुत्पन्नम्। प्रथमदलस्य BY भुजज्या। द्वितीदलस्य च OY भुजज्या। कोणानां तुल्यत्वात् BY, OY भुजज्ययोरपि तुल्यत्वम्। (२) समकिरणेन ∠HOA कोणस्य पूर्वोक्तदलीकृतकोणेन सह तुल्यत्वात् तस्य NH

भुजज्याऽपि BY ज्यया OY ज्यया वा तुल्या भवत्येव । तस्मात् OB ज्या = २ NH ज्या, यस्माद्भवति तस्मादेव,

उपरिस्थ (१) समीकरणेन एतदुत्थापनेन—

$$\frac{BE}{\frac{OB}{२}} = \frac{OB}{OH} ; \therefore BE = \frac{\frac{(OB)^{२}}{२}}{OH}$$ द्वाभ्यां विभाज्य,

लब्धं, $\therefore BE = \frac{\frac{(OB)^{२}}{४}}{\frac{OH}{२}} ; \therefore BE = \frac{\left(\frac{OB}{२}\right)^{२}}{\frac{OH}{२}}$ इति ... (२)

अस्मिन् (२) समीकरणे $\frac{OB}{२}$ = इष्टभुजकोटीदलं तथा च O H = त्रिज्या यस्मात् भवति तस्मात् संकेताक्षरोत्थापनेन—

$$BE = \frac{(\text{कोटीदलं})}{\text{त्रिज्यार्धं}}$$

अत उपपन्नं " तत्कोटीदलज्याकृतिं त्रिज्यार्धेन हरेत् "—इति ।

एवं BE खंडं लब्धं भवति अनेन BE खंडमूल्यं DE त्रिज्यातः संशोध्य DB स्वाभीष्टा स्वत्र्यंशाधिककार्मुकस्य ज्या भवतीति स्फुटमेवेति सर्वमाचार्योक्तं निर्मलं। आचार्योक्तपद्यद्वयमप्यतीव रमणीयमित्यलम् । अथेदानीं ज्यासाधनं प्रदर्श्यते । तद्यथा । २२ भागाः ३६ कलाः एतेषां ज्यां साधयामः २२।३६ = २२·६ दशांशरूपेण ।

$$\frac{५२३६ \times २२·६}{३०} = ३९४४·४५३$$ खत्र्यंशकः ... (क) ।

$$\frac{(२२·६)^{३}}{(३०)^{३}} = १००·८९६ \quad ... \quad (\text{ख})$$

$\therefore$ क – ख = ३९४४·४५३ – १००·८९६ = ३८४३·५५८

इष्ट २२।३६ भागज्या = ३८४३ । चेंबर्सकृतकोष्टकेषु—

सूक्ष्मा २२।३६ भागज्या = ३८४२·९५३ = ३८४३

अथेदानीं ४४·८ अंशानां ज्यां साधयामः । ९०–४४·८ = कोटी = ४५·२ । ∴ २२·६ = कोटीदलं । ३८४३ = कोटीदलज्या । १४७६८६४९ = कोटीदलज्याकृतिः

$$\frac{१४७६९८६४९}{५००० \text{ (त्रिज्यार्धं)}} = २९५३\cdot७$$

१०००० − २९५३·७ = ७०४६·३ इष्टदोर्ज्या । चेंबर्स कोष्टकेषु ४४·८ भागज्या = ७०४६·३ निर्दिष्टा अत उपपन्नं- "लिप्तावधिं सूक्ष्मताम्"–इति।

एवं ज्यानयनात्पूर्वं सूत्रमुक्त्वेदानीं रूपमितात्रिज्यायां सूक्ष्मगणनोपयोगीनि सहस्रांशसूक्ष्मतायुंजि बृहज्ज्याखंडान्याहुः —

बृहज्ज्याः ।

खमश्वोरगा वेदसप्तेंदवो वै नवाक्षाश्विनो द्व्यब्धिरामास्तदग्रे ।
त्रिपक्षाब्धयः पंचशत्योऽब्धिसप्तेषवो रामवेदर्तवोऽश्वाभ्रशैलाः॥११॥
षडंगाद्रयोऽर्केंदुनागाः षडंगोरगाः षट्खनंदाः खवेदग्रहाश्च ।
षडंगग्रहाः पंचनागग्रहाः षण्नवांकाः सहस्रं सहस्रांशजीवाः ॥१२॥

अं. वि. । बृहज्ज्याः । .००० । .०८७ । .१७४ । .२५९ । .३४२ । .४२३ । .५०० । .५७४ । .६४३ । .७०७ । .७६६ । .८१९ । .८६६ । .९०६ । .९४० । .९६६ । .९८५ । .९९६ । १.००० । एतासामुपयोगः प्रकृतेऽधिकारे पाताधिकारे च ।

खमश्वोरगा इत्यादिना । अत्रांकन्यास एव व्याख्यानं । सहस्रांशजीवाः सहस्रांशावधिसूक्ष्मजीवा इत्यर्थः । एतेषामुपयोगः प्रकृते त्रिप्रश्नाधिकारे पाताधिकारे चावश्यं कर्तव्य इति । अथेदानीं सौलभ्यार्थं स्वल्पांतरप्रसंगोपयुक्तानि लघुज्याखंडान्याहुः—

लघुज्याः ।

खं नंदाः सप्तचंद्रास्तदनु रसकरा वेदरामा द्विवेदाः ।
पंचाशत् सप्तबाणास्तदनु युगरसा भूनगाः सप्तशैलाः ।
पक्षेभाः सप्तनागा उडुपतिनिधयो वेदनंदा हयांकाः ।
नागांकाःसार्धगोंकाः शतमिति च शतांशात्मिकाः स्युर्भुजज्याः॥१३॥

अं वि. । लघुज्याः । .०० । .०९ । .१७ । .२६ । .३४ । .४२ । .५० । .५७ .६४ । .७१ । .७७ । .८२ । .८७ । .९१ । .९४ । .९७ । .९८ । .९९५ १.०० आसामुपयोग इतरत्र ।

खं नंदा इति । अत्रापि अंकानां न्यास एव व्याख्यानं भवति । शतांशात्मिका भुजज्याः । शतांशावधिसूक्ष्मज्या इत्यर्थः ।

लघुबृहज्ज्यान्यासः

भागाः	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८
भुजांशाः	०	५	१०	१५	२०	२५	३०	३५	४०	४५	५०	५५	६०	६५	७०	७५	८०	८५	९०
बृहज्ज्याः	.००००	.०८७२	.१७३६	.२५८८	.३४२०	.४२२६	.५०००	.५७३६	.६४२८	.७०७१	.७६६०	.८१९२	.८६६०	.९०६३	.९३९७	.९६५९	.९८४८	.९९६२	१.०००
लघुज्याः	.००	.०९	.१७	.२६	.३४	.४२	.५०	.५७	.६४	.७१	.७७	.८२	.८७	.९१	.९४	.९७	.९८	.९९५	१.००

अत्रोपपत्तिस्तु आचार्योक्तैव। तद्यथा। आचार्यैरेव २० भुजांशानां ज्या ३४२० संसाध्य ज्याखंडानयनं प्रदर्शितं। सा च १०००० त्रिज्यायां भवति। ततस्त्रैराशिकेन रूपमितत्रिज्यायां परिणामिता $\frac{३४२०}{१००००}$ = ·०३४२ मिता २० भागानां ज्या भवतीति स्फुटमेव। अत उपपन्नं चतुर्थं खंडं ·३४२ इति। एतच्च ·३४२ खंडं $\frac{३४२}{१०००}$ एवं लिखित्वा हारः सहस्रमितो यस्मात् भवति तस्मात् सहस्रांशजीवा उपपन्नाः। एवमेव लघुज्योपपत्तिरपि संयोज्येति। अथेदानीं ज्याखंडाश्रयेणाभीष्टधनुषो ज्यानयनमाहुः—

अभीष्टधनुषो ज्यासाधनम्।

शिलीमुखा ५ प्ता किल बाहुभागास्तल्लब्धसंख्या गतशिंजिनी सा।
यातैष्यजीवांतरशेषघाताच्छिलीमुखाप्त्या सहितेप्सिता स्यात्॥१४॥

अं. वि. ज्यानयनरीतिसदृशा। अत उदाहरणमनपेक्षितम्।

शिलीमुखा इत्यादिना। यस्य स्वामीष्ट भुजस्य ज्या कर्तुमिष्यते तस्य भागाः शिलीमुखाप्ता पंचभक्ता कर्तव्याः। तस्माल्लब्धसंख्याका गतशिंजिनी स्यात्। भागहारे यल्लब्धं निरग्रं तत्संख्यया एकोनविंशतिज्याखंडकेषु शून्यतमं, प्रथमं, द्वितीयं इत्यादिक्रमेण या ज्या भवति सा गतज्या एकत्र स्थाप्या। यातैष्यजीवांतरशेषघातात्। लब्धज्यायास्तदग्रिमज्यायाश्च यदंतरं तत् यातैष्यजीवांतरं। प्रथममेव शिलीमुखहृते यदवशेषं तच्छेषमुच्यते। तयोर्गुणनात्। शिलीमुखभक्तात् या लब्धिः तया सहिता। कासौ। पूर्वस्थापिता लब्धज्या- ईप्सिता इष्टा ज्या स्यात्। एतदुक्तं भवति। इष्टभुजांशपिंडं पंचभिर्विभज्य सैकलब्धांकसमां ज्यां स्थापयेत्। शेषं भागात्मकं भवति। ततो लब्धज्याया अनंतरज्यया सहांतरे कृते यदवशिष्यते स गुणकारो भवति। तेन शेषं संगुण्य पंचभिर्विभजेत्। लब्धं पूर्वस्थापितज्यायां संयोजनेन इष्टज्या भवति।

अस्य वासनोच्यते । शून्यभुजभागे शून्यमेव ज्या भवति । अतस्तस्या-स्त्यागेन अष्टादशैव किल ज्यार्धानि । वृत्तचतुर्थांशे नवत्यंशाः । एतेषामष्टा-दशतमो भागः पंच भवति । अत एवेष्टभागानां पंच भागहारः । वृत्ते ज्याद्वयो-रंतरे एतावत्प्रमाणं धनुःखंडं भवति । नाम पंचभिः पंचभिः भागैरुत्पाद्यमानानि ज्यार्धानि आचार्यैरुक्तानीत्यर्थः । अमुना हारेण लब्धा गतज्या भवति । अंशा-त्मकशेषेण सह त्रैराशिकं यथा यदि पंचभागमितधनुःखंडेन लब्धलभ्यज्ययो-रंतरतुल्यज्याखंडलकं तदा अंशात्मकधनुःखंडेन किमिति । लब्धफलेन पूर्व-लब्धज्या उपचीयते अत उक्तं साहितेत्युपपन्नं सर्वं सरलमेवेति । अत्रोदाहरणम् । ४४·८ भुजानां ज्या यथा । ४४·८ पंचभक्ताः फलं ८ । अष्टसंख्याका गतशिं-जिनी कोष्टके ·६४३ । शेषं ४·८ यातैष्यजीवांतरं ·७०७ – ·६४३ = ·०६४ भवति । ततो ४·८ × ·०६४ ÷ ५ = ·०६१४ । ततो ·६४३ + ·०६१४ = ·७०४४ भवतीति स्फुटमुदाहरणं ।

अथेदानीं ज्याखंडात् धनुष्करणमाहुः—

अभीष्टज्याया धनुष्करणम् ।

ज्यां प्रोज्झ्य नाराच ५ हतावशेषं यातैष्यजीवाविवरेण भक्तम् ।
विशोधितज्या यतमाऽत्र तद्घ्नैःशिलीमुखैस्तत्सहितं धनुःस्यात् ॥ १५॥

ज्यां प्रोज्झ्येति । इष्टज्यायाः यस्याश्चापं कर्तुमिष्यते तस्यां ज्यां प्रोज्झ्य । इष्टज्यातो या ज्या ज्ञातसंख्याका विशुध्यति तां विशोध्य यत् शेषं तत् पंचाभि-र्गुणनीयम् । यातैष्यजीवांतरेण भक्तं फलमेकत्र स्थाप्यम् । यत्संख्याका ज्या विशोधिता तद्गुणितैः पंचभिरिष्टधनुः स्यात् । पुनः कथंभूतम् । तत्साहिता ज्यांतर-लब्धेन चापखंडलकेन साहितमित्यर्थः । इदमुक्तं भवति । यस्या ज्यायाश्चापं क्रियते सा—खमश्वोरगा—इत्यादिज्यानां मध्ये या जीवा विशुध्यति तां विशोध्य लब्धं शेषं पंचभिः संगुण्य शुद्धाशुद्धजीवयोरंतरेण विभजेत् । यल्लब्धं तच्चापखंड-लकं क्षेप्यं स्थापयेत् । ततो यावत्संख्याका ज्या विशुद्धा तावत्संख्यागुणैः पंच-भिस्तत् क्षेप्यं युतं कार्यम् । एवं कृते इष्टज्यायाश्चापं कृतं भवति इति ।

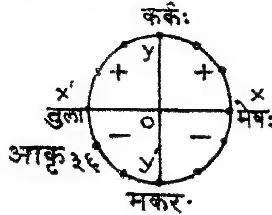
अत्रोपपत्तिः— प्रागुक्तैव वैपरीत्येन योज्या । यतो ययैव वासनया चापात् ज्याकरणं तयैव विपरीतया रीत्या ज्यातश्चापकारणं निबद्धं । तथा च युज्यते । अथेदानीं भुजकोटिज्ययोर्धनर्णत्वं प्रतिपादयंति—

भुजकोटिज्ययोर्धनर्णत्वम् ।

धनुष्यजाद्ये तु धनं भुजज्या क्षयस्तुलाद्ये रसभे भवेत्सा ।
कोटिज्यका स्वं मकरादिषड्भे क्षयः कुलीरादिषुषड्गृहेषु ॥ १६ ॥

धनुष्यजाद्ये इति । अजाद्ये मेषादिराशिषट्के भुजज्या धनं तुलाद्ये षड्भे सा ऋणं भवति । कोटिज्या पुनः मकरादिषड्भे धनं कर्कादिषड्भे ऋणं ज्ञेया ।

अत्रोपपत्तिः । $x\,x'$ तिर्यगक्षः प्रागपरः । $y\,y'$ ऊर्ध्वाधराक्षः याम्योत्तरः। यावत् उत्तरदिगभिमुखानि भुजज्याग्राणि तावत्तेषां धनत्वं भवति इति गाणितिकानां संकेतः । तथैव दक्षिणदिगभिमुखानि ज्याग्राणि यदा भवंति तदा तेषां ऋणत्वं ज्ञेयम् । अजादिषट्के प्रथमद्वितीयपदयोः भुजज्यानामग्राणि सौम्यदिक्प्रवृत्तानि यस्मात् भवंति तस्मात् तेषां धनत्वं भवत्येव । तृतीये चतुर्थे च पदे ज्याग्राणां दक्षिणदिक्प्रवृत्तत्वात् युज्यते तेषां ऋणत्वमाचार्योक्तम् । (पश्य आकृ. ३६)



प्राग्दिगभिमुखी कोटिः धनं । पश्चिमदिगभिमुखी कोटिः क्षयात्मिकेति संकेतः । सा च xx' रेखायामेव सिध्यति । मकरादौ कोटिः शून्या । ततः परं चतुर्थप्रथमपदयोर्नाम मकरादिषट्के तस्याः प्रागभिमुखत्वात् धनत्वं । द्वितियतृतीयपद्योर्नाम कर्कादिषट्के पाश्चिमाभिमुखत्वात् युक्तमुक्तं ऋणत्वमाचार्यैरित्युपपन्नं सर्वम् ।

अथ प्रथमपदे कोटिर्धनं द्वितीये ऋणं तृतीये ऋणं चतुर्थे धनमिति प्रागेवास्माभिः कोटिस्वरूपं आचार्योक्तं वर्णितम् । एतदेव लघुमानसेऽपि दृश्यते । तद्वाक्यं च यथा—

ग्रहः स्वोच्चोनितः केंद्रं षडूर्ध्वाधोर्धजो भुजः

धनर्णं, पदशः कोटि धनर्णर्णधनात्मिका ॥

अत्राह यल्लयार्यः स्वकृतटीकायां—तत्र द्वादशराशिषु मेषात्प्रभृति त्रित्रिराशयो भुजापदसंज्ञानि चत्वारि भवंति । ... ... । केंद्रपदेषु चतुर्षु क्रमेण कोटिर्धनऋणऋणधनात्मिका स्यात् । कर्कादिषट्के ऋणं मकरादिषट्के धनमिति फलितार्थः । इति । अथेदानीं धनर्णयोः संकलनादीनां रीतिमाहुः—

धनर्णयोः संकलनादीनां रीतिः । सि. शि. म. ।

योगे युतिःस्यात्क्षययोः स्वयोर्वा धनर्णयोरंतरमेव योगः ।
संशोध्यमानं स्वमृणत्वमेति स्वत्वं क्षयस्तद्युतिरुक्तवच्च ॥ १७ ॥
स्वयोरस्वयोः स्वं वधः स्वर्णघातः क्षयो भागहारेऽपि चैवं निरुक्तम् ।
कृतिः स्वर्णयोः स्वं स्वमूले धनर्णे न मूलं क्षयस्यास्ति तस्याऽकृतित्वात् ॥

योग इति । एतत्सर्वं—

ऐक्यं युतौ स्यात् क्षययोः स्वयोश्च । धनर्णयोरंतरमेव योगः ।
संशोध्यमानं स्वमृणं धनर्णं धनं भवेदुक्तवदत्र योगः ॥
वधे धनं स्यात् ऋणयोः स्वयोश्च धनर्णयोः संगुणने क्षयश्च ।
क्षये क्षयेणाथ धने धनेन विभाजिते स्यात् धनमन्यथर्णम् ॥
धनं क्षयस्याथ धनस्य वर्गाः तावेव मूले तु तयोर्भवेताम्
ऋणस्वयोर्मूलमवर्गमेतत् इत्थं धनस्यापि विधिर्विधेयः ॥ इति ॥

सिद्धांतशेखरोक्तसममेव वासना च सर्वेषां परिचितैव भवतीति । अथेदानीं—

अभीष्टे काले सूर्यस्य उन्नतांशाः शंकुच्छाया छायाकर्णश्च ।

अक्षक्रांतिज्याहतिरक्षक्रांतीष्टनतघटीकोणाः ।
एतत्कोटीज्यानामाहत्या संयुतोन्नतिज्या स्यात् ॥ १९ ॥
तच्चापमुन्नतांशास्ते नवतेः शोधिता नतास्तेषाम् ।
अक्षच्छायाकर्णौ शंकोर्भा भाश्रुतिः क्रमाद्भवतः ॥ २० ॥

अं. वि. । उदाहरणम् । शके १८१९ पौषवदि ३० शनिवासरे नागपुरे मध्यान्हात्पूर्वं घ. २।४० मिते नतकाले सूर्यस्योन्नतांशान् द्वादशांगुलशंकोच्छायां छायाकर्णं च वद । नागपुरे अक्षांशा उत्तराः २१।९, वेधकाले रविक्रांतिर्दक्षिणा अं. १९।३८ । नतघट्यः २।४० षड्गुणा नतकालांशाः १६ । अग्रिमे गणिते + इदं धनचिन्हं, − इदमृणचिन्हं, × इदं गुणकचिन्हं, ÷ इदं भाजकचिन्हं, ° इदं अंशचिन्हं, ′ इदं कलाचिन्हं ″ इदं विकला चिन्हमिति ज्ञेयम् ।

उपकरणानि			भुजज्या	कोटिज्या
अक्षांशाः	उ. २१°	९′	+ ·३६१	+ ·९३३
क्रांतिः	द. १९	३८	− ·३३६	+ ·९४२
नतकालांशाः	पू. १६	०	+ ·२७६	+ ·९६१

अत्र क्रांत्यक्षयोर्भुजज्ययोर्घातः − ·१२१२९६ तथा क्रांतिरक्षांशा नतकालांशा एतत्त्रयानां कोटीज्यानां घातः + ·८४४६०९४४६ अनयोर्योगः + ·७२३३१३४४६ अथवा लाघवार्थं + ·७२३ इयमिष्टकाले सूर्यस्य ये उन्नतांशास्तेषां ज्या । अस्या धनुरेव सूर्यस्योन्नतांशाः ४६°·३ ।

उन्नतांशानां कोटी ४३°.७ नतांशाः । एतानक्षांशान्प्रकल्प्य 'तत्वाश्विनो दिग्नपलांशहीनाः' इति सूत्रेण साधिता पलभा अंगु. ११।१८। एतावत्येव विवक्षिते समये सूर्यप्रकाशे जलवत्समायां भूमौ स्थापितस्य द्वादशांगुलस्य शंको-

च्छायाप्रमाणम्। 'तदर्कवर्गैक्यपदं हि कर्णः' इतिसूत्राल्लब्धच्छायाकर्णः अंगु. १६।३० ।

अक्षक्रांतिज्येति। उन्नतांशादीनां संसाधनार्थमतीवोपयुक्तं गोलीयत्रिकोणमितिसूत्रं यदाचार्यैः संगृहीतं तद्यथा—

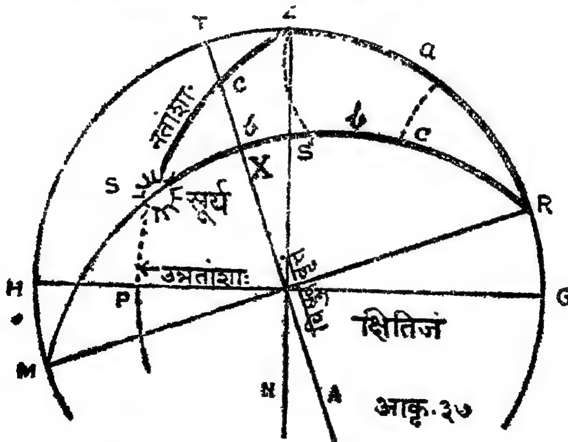
$$\cos C = \frac{\cos c - \cos a \cos b}{\mathrm{Sin}\, a\ \mathrm{Sin}\, b}$$

अथादौ सूत्रार्थः प्रदर्श्यते। अक्षज्या क्रांतिज्यया गुणनीया। अक्षकोटिज्या क्रांतिकोटिज्या इष्टनतघटीकोणकोटिज्या चैतेषां त्रयाणां परस्परहननात् लब्धेन पूर्वलब्धगुणकारो युतः फलं उन्नतिज्या स्यात्। तच्चापमुन्नतांशाः स्युः। अत्र न्यासो यथा—

उन्नतांशज्या = (अक्षांशज्या × क्रांतिज्या) +

(अक्षांशकोटिज्या × क्रांतिकोटिज्या × इ. न. घ. को. कोज्या)

अत्रोपपत्तिः। आकृतिं ३७ पश्य। तत्र TZ= अक्षांशाः Sx = क्रांतिः PS = उन्नतांशाः(ज्ञेयराशिः) SZ=नतांशाः। SZR = गोलीयत्रिकोणः। ZR = a बाहुः। SR = b बाहुः। SZ = c बाहुः। RZ THMN = याम्योत्तरं, GH = क्षितिजं। MR = ध्रुवरेखा।



AT = विषुवद्वृत्तं। ZSPN = दृङ्मंडलम्। RSM = क्रांतिसूत्रम्। नतांशज्ञानेनाऽपि चोन्नतांशज्ञानं सुलभं। तस्मादत्राचार्यैः SZR समो गोलीयत्रिकोणः स्वीकृतः। एतस्त्रिकोणविमर्शनेन तत्रस्थबाहूनां ज्ञानं भवति अस्माकमभीष्टं च सिध्यति। तद्यथा प्रागुक्तगोलीयत्रिकोणमिति सूत्रेण—

$$\cos c = \cos a \cos b + \mathrm{Sin}\, a.\ \mathrm{Sin}\, b.\ \cos C.$$

[illegible] स्वरूपांतरे [illegible]।

$\cos c = \cos SZ = \cos(९० - PS) = \mathrm{Sin}\, PS = \mathrm{Sin}$ उन्नतांशाः ।

$\cos a = \cos ZR = \cos(९० - TZ) = \mathrm{Sin}$ अक्षांशा. ।

$\cos b = \cos RS = \cos(१८० - MS) = -\cos MS$

$= -\cos(९० - Sx) = -\mathrm{Sin}\, Sx = -\mathrm{Sin}$ क्रांतिः ।

यदि सूर्यस्य S' स्थाने स्थितिस्तदा च—

$\cos b = \cos RS' = \cos(९० - S'x); = \mathrm{Sin}\, S'x = +\mathrm{Sin}$ क्रांतिः।

अनेन क्रांतिर्धनर्णात्मिका भवतीति प्रकटं भवति।

$\mathrm{Sin}\, a = \mathrm{Sin}\, RZ = \mathrm{Sin}(९०-TZ) = \cos TZ = \cos$ अक्षांशाः

$\mathrm{Sin}\, b = \mathrm{Sin}(९० + Sx) = \cos Sx = \cos$ क्रांतिः ।

C कोणस्तु इष्टनतघटीकोणतुल्य एव वर्तते । स यथास्थित एवास्मत्कार्यकरः । अनया सामग्र्या समीकरणन्यासो यथा तत्रादौ मूलसमीकरणं—

$\cos c = \cos a.\, \cos b + \mathrm{Sin}\, a.\, \mathrm{Sin}\, b.\, \mathrm{Cos}\, C$ ... ... (१)

अन्विष्टरूपांतरोत्थापनेन—

Sin उन्न. = (Sin अक्ष × ± Sin क्रां) + (cos अक्ष × cos क्रां × cos न. घ. कोणः);

अथवा रूढसंकेतमनुरुध्य यथा—

उन्नतांशज्या = (अक्ष ज्या × ± क्रांति ज्या) + (अक्ष. कोज्या × क्रां. कोज्या × न. घ. को. कोज्या)। अत उपपन्नमाचार्योक्तं सूत्रम्। एवं लब्धा ज्या तस्याश्चापं उन्नतांशा भवंतीति। तेच नवतेः शुद्धा नतांशा इत्यपि स्फुटम्। ये च नतांशा लब्धास्तानक्षांशान् प्रकल्प्य तेषां कल्पिताक्षांशानां अक्षच्छायाकर्णौ एव क्रमात् शंकोर्भा शंकुच्छाया भाश्रुतिः च्छायाकर्णश्च भवतः सिध्यत इति सर्वमाचार्यकृतव्याख्यातः स्फुटं भवति ।

तथापि किंचिदुच्यते। (पश्य आकृतिं ३८)। तत्र B विंदुतो TK रेखोपरि BP लंबो वाचकैः स्वपुस्तके कार्यस्तदनंतरमधोलिखितं पठनीयमिति । BZ = नतांशाः । BT = उन्नतांशाः । Z = खमध्यं । विवक्षितसमये BP शंकुरारोपितः । SK = सूर्यकिरणरेषा । अर्थात् PK शंकुच्छाया । अत्र $\angle TKB$ = उन्नतांशकोणः।

आकृ. ३८

$\angle BPK$ = काटकोणः । तस्मात् $\angle PBK = \angle BKZ$ = नतांशाः । अतो नतांशसंभवा छाया PK इयमेव PB शंकुच्छाया भवति । तथैव BK कर्णोऽपीत्युपपन्नं—तेषामित्यादिकं ।

अथेदानीं सूक्ष्मचरज्यानयमाहुः—

सूक्ष्मचरज्या ।

अक्षक्रातिभुजज्याघातोऽक्षक्रातिकोटिशिंजिन्योः ।
घातेन भाजितश्चेल्लब्धिश्चरदोर्ज्यका भवेत्सूक्ष्मा ॥ २१ ॥

अं. वि. । उदाहरणम् । पूर्वस्मिन्नुदाहरणे अक्षक्रांत्योर्भुजज्ययोर्घातात् -'१२१२९६ अक्षक्रांत्योः कोटीज्ययोर्घातेन + '८७८८८६भक्तात् लब्धिश्चरज्या -'१३८ अस्या धनुश्चरांशाः ७'९, चरपलानि च ७९ । अगस्त्यलुब्धकसदृशानां विषुववृत्ताद्दूरापास्तानां ताराणां वेधप्रसंगेऽनयैव रीत्या चरानयनं वरम् ।,

अक्षक्रांतिरिति । अक्षज्या क्रांतिज्या एतयोर्घातो अक्षकोटिज्याक्रांतिकोटिज्ययोर्घातेन भाजितश्चेल्लब्धिः सूक्ष्मा चरज्या भवतीति ।

अत्रोपपत्तिः । (आकृ. ३९ पश्य.)। PQ = ध्रुवरेषा । RS क्षितिजं । XY विषुववृत्तं । ZK अहोरात्रवृत्तं । Z खमध्यं । a अक्षांशकोणः स्थिरः । ZX क्रांतिश्वला । NK कुज्या । PY संयोज्य सा रेखा OK रेखां यत्र छिनत्ति स बिंदुरपि K′ भवतु । K बिंदुतो ON रेखोपरि लंबं कृत्वा तल्लंबमूलमपि N′ भवतु । तत K′ N′ कुज्या भवति । OY रेखा च सैव कुज्या त्रिज्या परिणामिता चरज्या भवति । OD = ZN द्युज्या = क्रांतिकोटिज्या । ZD = ON = क्रांतिज्या । RC = अक्षज्या । OC = अक्षकोटिज्या । क्रांतिश्चला । अतः क्रांतिः सूक्ष्मा साध्या । तत अक्षांशानां ज्यां कोटिज्यां च संसाध्य क्रांतिज्यां क्रांतिकोटिज्यां च साधयेत् । ततोऽनुपातः । अक्षांशकोटि OC ज्यया अक्षांश RC ज्या तदा क्रांति- OP ज्यया किमिति लब्धं $\frac{\text{अक्षज्या} \times \text{क्रांतिज्या}}{\text{अक्षांशकोटिज्या}}$ = AN, कुज्या । कुज्यायास्त्रिज्यापरिणतये द्वितीयं त्रैराशिकं यथा (क्रांतिकोटिज्यया) द्युज्य ZN या कु RN ज्या त्रिज्यया किमिति लब्धं चरज्या भवति । त्रैराशिकयोर्मेलनेन—

$$\text{चरज्या} = \frac{\text{अक्षज्या} \times \text{क्रांतिज्या}}{\text{अक्षकोटिज्या}} \times \frac{\text{त्रिज्या}}{\text{क्रांतिकोटिज्या}}$$

त्रिज्याया रूपामितत्वात्—

$$\text{चरज्या} = \frac{\text{अक्षज्या} \times \text{क्रांतिज्या}}{\text{अक्षकोटिज्या} \times \text{क्रांतिकोटिज्या}} \text{ इति ।}$$

चरज्याया धनुश्चरांशा भवंति । ते च दशगुणाः चरपलानि भवंत इत्युपपन्नमाचार्योक्तम् । अस्यैव रूपांतरं त्रिकोणमितिरीत्या—

चरज्या = tan क्रां × tan अक्षांशाः

सिद्धांतोक्तचरज्यासूत्रमेतस्मान्न भिन्नं भवति यतः – सिद्धांते

$$\text{चरज्या} = \frac{\text{पलभा} \times \text{क्रांतिज्या} \times \text{त्रिज्या}}{१२ \times \text{द्युज्या}}$$

उभयराशी त्रिज्ययाभक्तौ त्रिज्याया रूपसमत्वात् च—

$$\text{चरज्या} = \frac{\text{पलभा}}{१२} \times \frac{\text{क्रांतिज्या}}{\text{द्युज्या}} = \tan \text{ अक्षां} \times \tan \text{ क्रां. इति}$$

अनेन सूत्रेण कुत्र कदा वा चराभाव इति स्फुटं ज्ञायते। यतोऽक्षांशानां शून्यत्वे क्रांतेः शून्यत्वे वोपरितनं सूत्रं शून्यमूल्यं भवति। एवमेवोक्तमस्मत्पितामहैः–" अक्षक्रांत्योरुभयोरेकतरस्याथवा भवेत् शून्यं। चरसंस्काराभावो दिनरात्र्योः साम्यमप्यतो हेतोः ॥ ६१ ॥ निरक्षदेशे शश्वत् दिनरात्र्योः साम्यमन्यदेशे तु। वर्षे दिनद्वयं तत् क्रांतेः शून्यं यदा तदा ज्ञेयं ॥ ६२ ॥

अथेदानीं शंकुच्छायातो नतकालज्ञानमाहुः—

शंकुच्छायातो नतकालज्ञानम्।

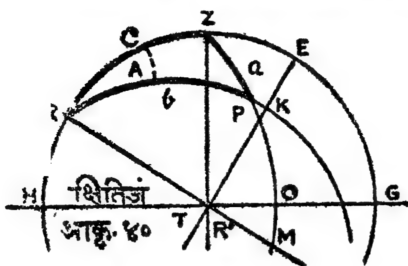
क्रांत्यक्षकोटिगुणहतिभक्ता रव्युन्नतांशभुजजीवा।
चरशिंजिनीविहीना सा स्यान्नतकालकोणकोटीज्या ॥ २२ ॥

अं. वि.। उदाहरणम्। आदौ शंकुच्छायातो अंगु. ११।१८ विलोमविधिना रव्युन्नतांशा ४६°.३ साध्याः। एषां भुजज्यां + ·७२३ पृथक्स्थापयित्वाऽन्यत्र क्रांत्यक्षयोः कोटीज्ययोर्घातः साधितः + ·८७९। अनेन पृथक्स्थापितां सूर्योन्नतांशज्यां + ·७२३ विभज्य लब्धं + ·८२३। तत उक्तदिवसे नागपुरे चरपलानि–७९ दशभक्तानि जाताश्चरांशा–७·९ एषां भुजज्यां–·१३८ इमां पूर्वलब्धेः +.८२३ विशोध्य जनिता नतकालकोणकोटीज्या +·९६१ अस्या धनुः अं. ७४ नतकालकोणकोटी। अतो नतकालकोणांशाः १६ नतकालश्च घ. २।४० इति सिद्धम्। व्यवकलनप्रसंगे ' संशोध्यमानं स्वमृणत्वमेति ' इति सूत्रं न विस्मरेत्।

क्रांत्यक्षकोटीति। सूत्रविन्यासेनैव व्याख्यानं भवति। तद्यथा—

$$\text{नतकालकोणकोज्या} = \frac{\text{रव्युन्नतांशज्या}}{\text{क्रांतिकोटिज्या} \times \text{अक्षकोटिज्या}} - \text{चरज्या। इति।}$$

अत्रोपपत्तिः । आकृतिर्दृष्टव्या । तत्र प्रकल्पिताः संकेताः यथा—



RZ = अक्षकोटि = c, । RP = क्रांतिकोटिः = b, । PZ = नतांशाः = a, । EZ = अक्षांशाः । PK = क्रांत्यंशाः । RZP = गोलीयत्रिकोणः । $\angle A$ = नतकालकोणः । अत्रोपयुक्तं सूत्रं,

$$\cos A = \frac{\cos a - \cos b \cos c}{\sin c \cdot \sin b}.$$

$\cos A$ = नतकालकोणकोटिज्या
$\cos a$ = $\cos$ नतांशाः = $\sin$ उन्नतांशाः ।
$\cos b$ = $\cos$ RP = $\sin$ क्रांतिः ।
$\cos c$ = $\cos$ RZ = $\sin$ अक्षांशाः
$\sin b$ = $\sin$ RP = $\cos$ क्रांतिः ।
$\sin c$ = $\sin$ RZ = $\cos$ अक्षांशाः ।

तस्मात् $\cos$ नतकालकोणकोटिज्या =

$$\frac{\sin \text{रव्युन्नतांशाः} - (\sin \text{क्रांतिः} \times \sin \text{अक्षांशाः})}{\cos \text{क्रांतिः} \times \cos \text{अक्षांशाः}}$$

$$= \frac{\text{रव्युन्नतांशज्या}}{\text{क्रां. कोज्या} \times \text{अक्ष. कोज्या}} - \frac{\text{क्रांज्या} \times \text{अक्षज्या}}{\text{क्रां. को. ज्या} \times \text{अक्षकोज्या.}}$$

$$= \frac{\text{रव्युन्नतांशज्या}}{\text{क्रां.कोज्या} \times \text{अक्षकोज्या}} - \text{चरज्या.}$$

इत्युपपन्नमाचार्योक्तं । एतत्कोटिज्याया धनुर्नतकालकोटिर्नवतेः शुद्धा नतकालकोणांशाः भवंति। षड्भक्ता घटिकादिनतकालश्च सिध्यति।

अथेदानीं दिगंशानयनमाहुः—

दिगंशानयनम् ।

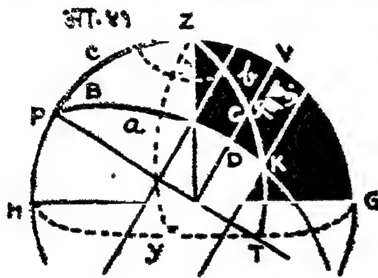
क्रांतिज्याऽक्षोन्नत्योर्भुजशिंजिन्योर्वधेन रहिता चेत् ॥
अक्षांशोन्नतिकोट्योर्ज्याभ्यां भक्ता भवेद्दिगंशज्या ॥ २३ ॥

अं. वि. । उदाहरणम् । अक्षज्या + ·३६१ सूर्योन्नतांशज्या + ·७२३ अनयोर्घातः + ·२६१ अनेन क्रांतिज्या − ·३३६ रहिता − ·५९७ पृथक् स्थापिता । ततोऽक्षांशकोटिज्या + ·९३२, उन्नतांशकोटिज्या अनयोर्घातेन + ·६४५ पृथक् स्थापितामवशिष्टक्रांतिज्यां − ·५९७ विभज्य लब्धा दिगंशानां ज्या − ·९२५ अस्या धनुर्दिगंशाः − ६७·७ ऋणत्वाद् दक्षिणादिकाः। अत्रोदाहरणे सूर्यस्य पूर्वकपाले स्थितत्वादेते दिगंशाः क्षितिजे पूर्वबिंदोः दक्षिणतो गणनीया इति सिद्धम्।

अस्मिन् सूत्रे सूर्योन्नतांशान् पूर्ण प्रकल्प्य गणिते कृते औदयिका दिगंशा नाम अग्रा सिध्यति ।

क्रांतिज्येति । क्रांतिज्यातः अक्षज्योन्नतिज्ययोर्वधः शोध्यः । लब्धं अक्षज्योन्नतिज्याभ्यां भक्तं दिगंशज्या भवति । तस्या धनुर्दिगंशा इति ।

अत्रोपपत्तिः । ग्रहस्थानगणना विषुवांशक्रांतिभ्यां भोगशराभ्यां वा कर्तुं शक्यते । इयं गणना च भूगोलनिरपेक्षा । भूगोलसापेक्षा ग्रहस्थानगणनाप्यपरा विद्यते । तत्र उन्नतांशादिगंशाभ्यामेकः प्रकारः । दृङ्मंडलाख्यखस्वस्तिकग्रहावगाहित्रिज्यावृत्तीयं क्षितिजादुपरिस्थमंतरमुन्नतांशाः । तेषां कोटिर्नतांशाः । दृङ्मंडलसमवृत्तयोरंतरकोणो दिगंशाः । तेषां चापः क्षितिजे मीयते । तत्साधनं यथा । आकृति(४१)र्द्रष्टव्या । तत्र प्रकल्पिताः संकेता यथा ।



PKZ = गोलीयत्रिकोणः । KT = उन्नतांशाः । KZ = नतांशाः = b । PZ = अक्षांशकोटिः = c । DK = क्रांतिः । PK = ९० + DK = a

अथ सूत्रं–

$$\cos A = \frac{\cos a - \cos c \cos b}{\sin c \sin b}$$

$\cos A = \pm \sin A$ = दिगंशज्या

A कोणो (९० + A) वा (९० – A) वा भवति । यदा च (९० + A) तदा $\cos A = -\sin A$ । यदा च (९० – A) तदा $\cos A = +\sin A$ अतस्तस्य धनर्णत्वमुपरिनिर्दिष्टम् ।

$\cos a$ = PD चापं + DK चापं = cos (९० + DK) = Sin a = Sin क्रां.

$\cos a \cos b$ = cos PZ. cos ZK = Sin ZV. Sin KT;

= Sin अक्षां × Sin उन्न.

Sin b. Sin c = Sin ZK. Sin PZ = cos KT, cos ZV;

= cos उन्नं × cos अक्षां.

$$\pm \text{दिगंशज्या} = \frac{\text{क्रांतिज्या} - \text{उन्नतांश ज्या} \times \text{अक्षांशज्या}}{\text{उन्नतांशकोटिज्या} \times \text{अक्षांशकोटिज्या}}$$

इत्युपपन्नं सर्वम् । एतत्सूत्रं उन्नतांशाभावं प्रकल्प्य गणितं चेदग्रा सिध्यति ।

इदानीं नालिकावेधार्थं भुजकोटीसाधनमाह–

अभीष्टकाले नालिकावेधार्थं शंकुच्छायाग्रस्य भुजः कोटी च ।

दिग्भागज्यानिघ्नच्छायांऽगुलमुखभुजो भवेत्तस्य ॥
वर्गोनाद्भावर्गाद्यन्मूलं साऽगुलात्मिका कोटी ॥ २४ ॥

अं. वि. । उदाहरणम् । वेधकाले घ. ११।० शंकुच्छाया अंगु. ११।१८ दिगंशज्यया – ·९२५ गुणिता जातो भुजः अंगु. – १०।२७। पुनः भुजवर्गः १०९।२० छायावर्गः १२७.६९ अनयोरंतरं १८.४९ अस्मान्मूलं ४.३ अथवा अंगु. ४।१८ इयमेव कोटी।

अत्र दिगंशानां दक्षिणत्वाद्भुजोऽपि दक्षिणः। वेधसमयः पूर्वाह्णे वर्तते अतः कोटी पश्चिमाभिमुखी।

दिग्भागज्येति। ज्ञातदिगंशज्यया गुणिता शंकुच्छाया अंगुलादिर्भुजो भवति। तस्य भुजस्य यो वर्गस्तेनोनात् छायावर्गात् मूलमंगुलात्मिका कोटिर्भवति। तस्य छायाग्रस्येत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। अधुनोच्चगणितावलंबेन दिगंशैरुन्नतांशैश्च कार्यं निर्वहति। परंतु प्राचीनकाले कोणज्ञानाभावाद्भुजज्याकोटिज्यादिभिर्वक्तव्यताप्रसंगः। एवमवस्थिते द्वादशांगुलशंकुस्तथा स्थाप्यो यथा तस्य छायाग्रं दिगंशसिध्यर्थकल्पितवर्तुलमध्यबिंदावेव संपतेत्। पश्चात् शंकुच्छायां गणयेत्। छायादैर्घ्यं S अंगुलानि भवति। P = दिगंशसिध्यर्थकल्पितवर्तुलमध्यबिंदुः। OT = दिगंशचापं। T = शंक्वारोपणस्थलं। TP = शंकुच्छाया। R = भुजमूलं। अनेन शंक्वारोपणस्थलस्य भुजज्याकोटिज्यासाधनं यथा।—



$$\text{Sin दिगंशाः} = \frac{TR}{TP} \therefore TR = TP \times \text{Sin दिगंशाः}$$

अत्र TR = भुजज्या, TP = छाया। एतदुत्थापनेन

भुजज्या = छाया × दिगंशज्या

एवं भुजां छायां च ज्ञात्वा $TP^2 - TR^2 = PR^2$ = कोटी^{2}। अस्य मूलं कोटी भवति।

अथ ग्रहवेधगणितम्।

आदौ क्रांतिज्ञानार्थं शरस्पष्टीकरणम्।

युक्तायनांशग्रहबाहुराशिप्रतिष्ठितान्यष्टरसाश्विखानि।
तद्धीनखत्या निहतस्तुबाणः शतोद्धृतः क्रान्तिदिशि स्फुटः स्यात् २५

अं. वि.। आदौ पंचताराधिकाररीत्या सायनग्रहमानीय तस्य राश्यादिर्भुजः कार्यः। स यदि क्रमेण ०, १, २, ३ राशिमितः स्यात् तदा यथासंख्यं ८, ६, २, ० इमेऽङ्का गुणका भवंति। सावयवे भुजे सति गुणकोऽनुपातात्साध्यः।

यथा भुजे रा. १।१५ प्रमिते गुणकः ४ मितो भवति। शेषं सुगमम्। **उदाहरणम्** शकवर्षे १८१५ चैत्रशुक्ल १५ शनिवासरे **बागलकोटे** प्रातःकालिकं ग्रहवेधोपयोगिगणितमिह कुर्मः।

सायनभौमः रा. २।२।१६, सायनबुधः रा. ०।११।४७, सायनगुरुः रा. १।१।४०, सायनशुक्रः रा. ०।३।२३, सायनशनिः रा. ६।९।२७ एतेषां भुजेभ्यो यथानुक्रमं साधिता गुणकाः २, ८, ६, ८, ८ शताच्छोधिता जाताः ९८, ९२, ९४, ९२, ९२ एभिर्भौमादीनां **भूमध्यस्पष्टशरान्** यथाक्रमं + ५८′, + १५७′, − ६०′, − ८७′, + १६२′ संगुण्य शतेन विभज्य लब्धाः **क्रांतिसंस्कारयोग्यशराः** भौमस्य + ५७′, बुधस्य + १४४′, गुरोः − ५७′, शुक्रस्य − ८०′, शनेः + १४७′। अत्राधिकचिन्हेनोत्तरादिगुच्यते। ऋणचिन्हेन दक्षिणा दिक्।

युक्तायनांशेति। अष्ट ८ रसा ६ श्वि २ खा ० नि क्रमेण सायनग्रहाणां शून्यै ० क १ द्वि २ त्रि ३ राश्यात्मकभुजप्रतिष्ठितानि कृत्वा ग्रहाणां शरो भूमध्यस्पष्टशरः स्थाप्यः। तद्धीनशत्या। यथासंख्यं ८। ६। २। ० हीनेन शतेन स शरो गुणनीयः शतेन भक्तः स्वक्रांतिदिशि स्फुटो वेधयोग्यः स्यात्। सावयवे भुजे सति गुणकोऽनुपातात्साध्यः। (पश्य आकृ. ४३.)। तत्रोपरि राशित्रयं, ते ते गुणकाश्चाधो निर्दिष्टाः।

अत्रोपपत्तिः। उन्नतांशदिगंशाभ्यामेव सूर्यवेधो भवति। तस्य शराभावात्सूर्यस्थानाद्विषुवन्मंडलोपरि लंबावतारेण तस्य विषुवांशाः क्रांतिश्च लभ्यते। नेयं कथा ग्रहाणां तेषां शरसद्भावात् क्रांतिवृत्ताद्विप्रकृष्टत्वाच्चेत्यर्थः। (आकृ. ४४ पश्य.).

M = भौमः MS = शरः SD = क्रांतिः शरमूलस्य। अस्माभिस्तु स्पष्टक्रांतिरिष्टा। सा च NP समा। तत्र स्पष्टक्रांतिः = MP = MN + NP = MN + SD इति। सूर्यस्य BS चापतुल्यो यदा सायन भोगस्तदा तस्य SD क्रांतिः। एवं SD ज्ञाते NP ज्ञायते MN खंडं साध्यमुर्वरितं। तत्साधनं यथा ∠SMN = वलनकोणः। SM

= (इ. श. × ९८) ÷ १०० । त्रिराशिस्थं = (इ. श. × १००) ÷ १०० । परमत्र ९२ = १०० – ८ । ९४ = १०० – ६ । ९८ = १००–२ । १०० = १०० – ० । तस्मादाचार्यैरिमे ८।६।२।० अंकाः प्रदत्ताः । ९२ इति कथनस्थले अष्टादिसंख्या उक्त्वा तद्धीनशत्येत्युक्तं सौकर्यार्थमित्युपपन्नं सर्वम्। अथ ग्रहाणां क्रांतिश्चरपलानि चाहुः--

अथ ग्रहवेधगणितम्।

ग्रहाणां क्रांतिः चरपलानि च

युक्तायनांशद्युचरापमश्च स्पष्टो भवेत्स्पष्टशिलीमुखाढ्यः
क्रांत्यक्षभागाहतिपंचमांशश्चरं पलात्मं गगनेचराणाम् ॥ २६ ॥

अं. वि. । **उदाहरणम्** पूर्वोक्तान् सायनग्रहान् सायनरविं प्रकल्प्य साधिताः **क्रांतयः** भौमस्य + २०°।३८′, बुधस्य + ५°।१, गुरोः + १२°।४′, शुक्रस्य + १°।२१′ शनेः ३°।४६′। इमाः संस्कारयोग्यशरैः पूर्वानीतैर्यथाक्रमं संस्कृता जाताः **स्पष्टक्रांतयः** भौमस्य २१°।३५′, बुधस्य + ७°।२५′, गुरोः + ११°।७′, शुक्रस्य + ०°।१′ शनेः – १°।४३′।

अथग्रहाणां चराणि । **बागलकोटेऽक्षांशाः** १६°·२ एभिरुपरि साधिताः स्पष्टक्रांतयः क्रमेण गुणिताः ३३३°.७२, ८१°.००, १९६°.०२, २१°·०६, ६१°·५६ पंचभक्ताश्च जातानि पलानि ६६·७, १६.२, ३९·२, ४·२, १२·३, एतानि ग्रहाणां दिनमानानयने क्रांतिचिन्हानि + ६७, + १६, + ३९, + ४ – १२ भवंति । अतो भौमस्य **दिनमानं** घ. ३२।१४, बुधस्य घ. ३०।३२, गुरोः घ. ३१।१८, शुक्रस्य घ. ३०।८ शनेः घ. २९।३६।

अग्रे वक्ष्यमाणे ग्रहाणां स्वस्वौदयिकार्क्षकालानयने पूर्वोक्तानि पलानि क्रांति-विरुद्धचिन्हानि भवंति । यतः क्रांतिर्मेषादिषट्के धनं तुलादिषट्के ऋणं । चरं तु एतद्विपरीतं नाम मेषादिषट्के ऋणं तुलादिषट्के धनं । '**चरं धनर्णं तुलाज-षड्भे**' इति स्पष्टाधिकारेऽष्टमश्लोके पठितमेव अत **आर्क्षकालार्थं चराणि** क्रमेण प. भौमस्य – ६७ । बुधस्य – १६ । गुरोः – ३९ । शुक्रस्य – ४ । शनेः + १२ ।

युक्तायनेति । सायनग्रहान् सायनरविं प्रकल्प्य तेषां क्रांतयः साध्याः । ताश्च स्पष्टशिलीमुखाढ्याः । पूर्वश्लोकेन साधिता याः कोटयस्ताभिराढ्याः स्पष्टक्रांतयो भवंति । सुलभंचरानयनं । क्रांतिरक्षांशगुणिता पंचभक्ता फलं गगनेचराणां पलात्मकं चरं भवति ।

अत्रोपपत्तिः । (आकृ. ४४ पश्य)। ग्रहक्रांतिः MP = MN + NP। MN पूर्वं साधितं । अत्र NP साधनं कथितं। तद्यथा । BS= सायनग्रहभोगः। S बिंदौ क्रांतिवृत्तपरिणतो ग्रहस्तिष्ठति । तेन स निःशरः सूर्यतुल्यो जातः। अतो निःशरं ग्रहं रविं प्रकल्प्य रविक्रांतिः साध्या । सैव NP भवति। इयं NP, MN स्पष्टशरेणाढ्या MP स्पष्टक्रांतिर्भवतीत्युपपन्नं। चरवासना। भारत-वर्षे अक्षांशाः २४ । रविपरमक्रांतिः २३°·५ । तयोर्हतिः = ५६४ । tan २३।३० = ·४३५ । tan २४° = ·४४५ । तयोर्हतिः ·१९३६ । चापं = ११°। १०′। दशगुणाः ११२ पलानि चरं ! अतो भाजकः = ५६४ – ११२ = $५\frac{१}{१८}$ = ५ अत उपपन्नं पंचमांश इति । " क्रांत्यक्षांशयोर्घातः पंचभक्तः पलात्मकं । स्थूलं चरं तद्विज्ञेयं सूक्ष्मासन्नं भवेदपि " इति अस्मत्पितामहोक्तसममेवेदमिति। अथेदानीमुन्मंडलोदयसमये ग्रहाणामार्क्षकालमाहुः—

अथ ग्रहाणामुन्मंडलोदयसमये तेषामार्क्षकालः ।

आर्क्षकालो नाम विषुवकालः ।

युक्तायनांशग्रहबाहुराशिप्रतिष्ठितान्याब्धियुगाश्विखानि ।
पलान्यृणं स्वं मृगकर्किखेटे शरांशनिघ्नानि फलं किलार्क्षम् ॥ २७ ॥
युक्तायनांशद्युचरार्क्षकालः स्पष्टो भवेदार्क्षफलेन युक्तः ।
चरार्क्षकाभ्यां खचरोदयास्तयाम्योत्तरोल्लंघनकालसिद्धिः ॥ २८ ॥

अं. वि. । सायनग्रहे ० राशिमिते ४ पलानि, एकराशिमिते ४ पलानि, द्विराशिमिते द्वेपले, त्रिराशिमिते पलाभाव एवं चत्वारः पलगुणकाः। शेषं सुगमम्। **उदाहरणम्**। सायनभौमः रा.२।२।१४ अस्य भुजः रा. २।२।१४ राशिद्वयासन्नोऽतोऽस्य पलगुणको द्वे पले। सायनभौमो मकरादिराशिषट्के तिष्ठति अतोऽयं पलगुणक ऋणं, –२। एवं बुधशरगुणकः–४ पलानि। गुरुशरगुणकः –४ पलानि। शुक्रशरगुणकः–४ पलानि। शनिशरगुणकः + ४ पलानि। एभिः क्रमेण भौमशरः + १°.०,बुधशरः + २°.६,गुरुशरः – १°·०,शुक्रशरः– १°.४, शनिशरः + २°.७ एतान् संगुण्य लब्धानि ग्रहाणामार्क्षकाले दास्यं मानानि **शरसंस्कारपलानि** क्रमेण भौ. – २, बु. – १०, गु. + ४, शु. + ६, श. + ११ ।

अनंतरं सायनग्रहं सायनसूर्यं प्रकल्प्य भौमादीनामार्क्षकाला आनीताः। भौमस्य घ. १०।१। बुधस्य घ. १।४८, गुरोः घ. ४।५५ शुक्रस्य घ. ०।३१ शनेः घ. २१।२७। एते स्वस्वशरसंस्कारपलैः संस्कृता जाताः **स्फुटार्क्षकालाः**

भौमस्य घ. ९।५९, बुधस्य घ. १।३८, गुरोः घ. ४।५९ शुक्रस्य घ. ०।३७,शनेः घ. ३१।३८। प्राक् पंचविंशतितमश्लोकेन साधितानि चराणि, इदानीं साधिताः **स्फुटार्क्षकालाः** आभ्यामभीष्टग्रहस्य उदयमध्यास्तकालाःसिध्यंति।

युक्तायनांशेति। अब्धि ४ युगा ४ श्वि २ खा० नि पलानि सायनग्रहाणां शून्यै ० क १ द्वि २ त्रि ३ राश्यात्मकभुजप्रतिष्ठितानि कृत्वा शरभागैर्गुणितानि लब्धमार्क्षफलं भवति। मकरस्थे ग्रहे फलं ऋणं कर्कस्थे धनमिति। २७॥ सायनग्रहं सायनसूर्यं प्रकल्प्यानीत आर्क्षकाल उपर्युक्तार्क्षफलेन बैजिकरीत्या युक्तः स्पष्टो भवेत्। एवमेतेन स्पष्टार्क्षकालेन तथा च २५ श्लोकानीतचरेण च ग्रहाणामुदयमध्यास्तयाम्योत्तरलंघनकालसिद्धिर्भवतीति।

अत्रोपपत्तिः। (आकृ. ४४ पश्य.) छेद्यके MS = शरः। SH = ∠SMN कोणस्य MS त्रिज्यायां स्पर्शरेषा। अनया स्पर्शरेषया खेटो गच्छति। SH चापप्रमाणेन DP खंडं भवति। अतोऽत्र स्पर्शज्यैव गुणकः कल्पित आचार्यैः स्वल्पांतरात्।

राशिः	बलनकोणः	स्पर्शज्या	स्वल्पांतरात्	पलानि
०	२३।२८	·४३४	·४	× १० = ४
३०	२०।३६	·३७६	·४	× १० = ४
६०	१२।१५	·२१७	·२	× १० = २
९०	०। ०	०	·०	× १० = ०

एवं लब्धा ४।४।२।० गुणका उपपन्नाः। अथ कल्प्यतां इष्टशर = इ. श.। ततस्त्रैराशिकं रूपमितत्रिज्यया पूर्वोक्तपलानि तदेष्टशरेण कानीति। अत इष्टशरनिघ्नपलानीत्युपपन्नम्। धनर्णवासना। ग्रहस्थानादिङ्मेषादिमभिवलिता चेत्फलं ऋणमन्यथा धनम्। मकरादिमिथुनांतं यावद्वसंताभिमुखप्रवृत्तिर्ग्रहस्फुटस्थानादिशः कर्कादिधनुषांतं याबदन्यथा प्रवृत्तिरतः क्रमेण ऋणं स्वं फलं भवतीति। प्रागुक्तरीत्या सायनग्रहं सायनरविं प्रकल्प्यानीतार्क्षकालः ± आर्क्षफलं = स्फुटार्क्षकालः। एतच्चरार्क्षकालाभ्यामुदयास्तमध्यकालाः सिध्यंतीति सुगममेवेति। तत्साधनमाहुः—

ग्रहाणां उदयमध्यास्तकालाः।

नभश्चरस्य स्फुट आर्क्षकालश्चरस्फुटश्चौदयिको भवेत्सः।
ततो रवेरौदयिकार्क्षकालं त्यजेद्ग्रहस्यौदयिकार्क्षकालात् ॥ २९ ॥
शेषं ग्रहस्योदयनाडिका सा दिनार्धयुग् लंघननाडिका स्यात्।
दिनप्रमाणेन युतास्तनाडी विधोस्तु तत्कालभवार्क्षकालात् ॥ ३० ॥

अं. वि. । स्फुटार्क्षकालश्चरपलैः संस्कृतः सन् ग्रहस्य क्षितिजोदयसमये गोचर आर्क्षकालो भवति । एवमभीष्टग्रहस्यौदयिकार्क्षकालात्सूर्यस्यौदयिकार्क्ष-कालेऽपनीते शेषं ग्रहस्योदयकालो भवति । ग्रहस्योदयकालः तस्यैव दिनार्धेन युतो याम्योतरलंघनकालो भवति। दिनमानेन युतोऽस्तकालो भवतीति सुगमम्।

उदाहरणम् । सायनसूर्यः रा. ०।११।२९।१७ अस्मादार्क्षकालः घ. १।४६ चरेण ऋ. ०।१२ संस्कृतो जातः **सूर्यस्यौदयिकार्क्षकालः** घ. १।३४

एवं भौमादीनां स्फुटा आर्क्षकालाः घ. ९।५९, घ. १।३८, घ. ४।५९, घ. ०।३७, घ. ३१।३८, स्वस्वचरपलैः – ६७, – १६, – ३९, – ४, + १२ संस्कृता जाता **औदयिकार्क्षकालाः** भौमस्य घ. ८।५२, बुधस्य घ. १।२२, गुरोः घ. ४।२०, शुक्रस्य घ. ०।३३, शनेः घ. ३१।२६।

भौमस्यौदयिकार्क्षकालः घ. ८।५२ सूर्यस्यौदयिकार्क्षकालेन घ. १।३४ रहितो जातो **भौमस्योदयकालः** सूर्योदयात् घ. ७।१८, अयं भौमदिनार्धेन घ. १६।७ युतो जातो भौमस्य **याम्योत्तरलंघनसमयः** घ. २३।२५, अयं पुनर्दिनदलेन घ. १६।७ युतो जातो **भौमस्यास्तकालः** घ. ३९।२२।

पूर्व गणितस्य सारम् ।

	उदयः	मध्यः	अस्तः
सूर्योदयात्	घ.	घ.	घ.
सूर्यस्य	०।०	१५।१२	३०।२४
भौमस्य	७।१८	२३।२५	३९।२२
बुधस्य	५९।४८	१५।४	३०।२०
गुरोः	२।४६	१८।२५	३४।४
शुक्रस्य	५८।५९	१४।३	२९।७
शनेः	२९।५२	४४।४०	५९।२८

विशेषः । चंद्रस्य शीघ्रगतित्वादनया रीत्या तस्योदयादिकालानानीय पुन-स्तात्कालिकान् क्रांतिचरार्क्षकालान् प्रसाध्य पूर्वोक्तवत् पुनरेकवारमुदयादि-कालाः साध्याः।

नभश्चरेति । नभश्चरस्य पूर्वोक्तविधिनागतः स्फुटार्क्षकालो धनर्णचरेण बैजिकरीत्या संस्कृतः सन् स्वदेशौदयिकः कालो भवति। ततस्तस्य सावनी-करणाय ग्रहस्यौदयिकार्क्षकालाद्रवेरौदयिकार्क्षकालं त्यजेल्लब्धं शेषं ग्रहस्यो-दयसावनघटिका भवंति। तस्मिन्दिनार्धघटिकायोजनेन याम्योत्तरलंघनघटि-कास्तदेव दिनघटिकाभिर्युक्तमस्तघटिकाः प्राप्यंते। चंद्रस्य शीघ्रगतित्वात्तात्का-लिकविषुवांशगणितं कृत्वा तात्कालिकरविविषुवांशान्प्रसाध्य तयोरुक्तवदंतरं कृत्वा सावनोदयमध्यास्तघटिकाः साध्यास्ता एव सूक्ष्मा भवंति।

ग्रहवेधः।

सूर्यप्रभृति सर्वेषां स्वस्थानां याम्योत्तरलंघनसमय एव वेधः सुकरः। अपरं च तदा किरणवक्रीभवनं लंवनं चाल्पतमम्। वेधगणितश्रमोऽप्यल्पतरः। केवलं स्फुटक्रांत्यंशा विलोमाक्षांशैः संस्कृता नतांशा भवंति। दिगंशास्तु सर्वदा ९०°। परं कदाचित् याम्योत्तरवृत्तादन्यत्र तिष्ठति ग्रहे तद्वेधप्रसंगप्राप्तिः स्यात्। अतस्तत्प्रकार उच्यते।

आदौ प्रागुक्तरीत्या विध्यमानग्रहस्य याम्योत्तरलंघनकालः साध्यः। तस्मान्नतकालः। ततो वेधस्थलीया अक्षांशाः। वेधकालिका **ग्रहस्य** क्रांतिः। एतत् त्रयात् सूर्यवेधगणितरीत्या उन्नतांशदिगंशान् विगणय्य ताभ्यां शंकुच्छाया, छायाया भुजकोट्यौ साधयेत्।

उदाहरणम्। शा. वा. शकवर्षे १८१५ चैत्रशुक्लपूर्णिमायां शनिवासरे **बागलकोटे** सूर्योदयात् गतघट्यः ३९।४० एतस्मिन् क्षणे दृग्गणितैक्यपरीक्षार्थं **शनेर्वेधः** कर्तव्योस्तीति मत्वा तद्वेधोपयोगिगणितं कुर्मः। उक्तदिवसे शनिः सूर्योदयात् घ. ४४।४० अस्मिन्क्षणे याम्योत्तरवृत्तमारोहति। वेधकालस्तु घ. ३९।४० अत एव वेधसमये पूर्वनतकालः। घ. ५। एताः षड्गुणा जाता नतकालकोणांशाः ३०°।०, शनिक्रांतिः – १°।४३′, **बागलकोटेऽक्षांशाः** + १६°।१२′ चरं ऋ. पलानि १२। अतश्चरांशा – १°।१२′

उपकरणानि

नाम	धनुः	भुज्या	को. ज्या
अक्षांशाः	+ १६।१२	+ ·२७९	+ ·९६०
शनिक्रांतिः	– १।४३	– ·०३०	+ १·०००
नतकालांशाः	+ ३०।०	+ ·५०१	+ ·८६६
शनिचरांशाः	– १।१२	– ·०२१	+ १·०००

अत्राक्षक्रांत्योर्भुजज्ययोर्घातः – ·००८३७ तथा अक्षक्रांतिनतकालकोणानां कोटीज्यानां घातः + ·८३१३६, अनयोर्योगः + ·८२२९९ अस्य धनुः **शनेरुन्नतांशाः** ५५°२३′। ततो द्वादशांगुलानि नतांशज्यया + ·५६८ संगुण्योन्नतांशज्यया + ·८२३ भक्तानि जातानि वेधसमये शनिप्रकाशे **शंकुच्छायांगुलानि** ८।१७।

दिगंशाः। अत्र क्रांतिज्या – ·०३० आद्यसंज्ञिका। अक्षोन्नतांशज्ययोर्घातः + ·२२९६२ परः। अक्षोन्नतांशकोटीज्ययोर्घातः + ·५४५३० अपरः आद्यात्परे शोधिते सति, यच्छेषं – ·२५९६२ तदपरेण + ·५४५३० संवि-

भज्य लब्धा शनेर्दिगंशज्या – '४७६१० । वेधसमये ग्रहः पूर्वकपालेऽस्ति। अतो दिगंशाः पूर्वबिंदोर्दक्षिणतः – '२८°।२६′।

छाया अंगु. ८·१७ दिगंशज्यया – '४८६ गुणिता जातो भुजः अंगु. ३।५७, छायाभुजयोर्वर्गैक्यपदात् कोटी अंगु. ७।२७।

अथ दिक्साधनं सिद्धांतेषु कृतमेव किमत्र विस्तरेण किमत्र लेखनप्रयासेनेति वक्तुमस्माभिः शक्यमपि तन्न समीचीनमिति ध्यात्वा केषांचिदप्रसिद्धाश्रुतटीकानामुद्धारार्थं तद्वाक्यैरेव किंचिदुच्यते । लल्लाचार्यकृताशिष्यधीतंत्रे-"वृत्ते समाक्षितितलेन्तरवस्थितस्य–इत्यादित्रिप्रश्नाधिकारप्रथमश्लोकव्याख्याने तद्व्याख्याकारो मल्लिकार्जुन आह—

" सलिलसमीकृतभूमौ मध्ये बिंदुं दत्वा प्रातश्चतुःपंचघटिकासमयेऽवसरे तन्मध्यबिंदुं मध्यं कृत्वा चतुर्विंशत्यंगुलप्रमाणसूत्रेण वृत्तं विलिखेत्। तन्मध्ये द्वादशांगुलशंकुं वर्तुलमायंतमृजुं संस्थापयेत्। तच्छंकोः च्छायाग्रं वृत्ते यत्र प्रविष्टं तत्र बिंदुं दद्यात्। तत्र प्रत्यक् बिंदुःस्यात्। ततोऽपराण्हछायाग्रं वृत्ते यत्र निर्गतं तत्र बिंदुं दद्यात्। तत्प्राग्बिंदुःस्यात्। ततो वृत्तमध्ये तद्दिवसमध्यान्हछायाग्रे बिंदुं दद्यात्। तन्मध्यबिंदुः स्यात्। ततस्तत्पूर्वापराबिन्द्वोरंतराळसूत्रं यावंत्यंगुलानि तदर्धप्रमाणसूत्रेण प्राग्बिंदुं मध्यं कृत्वा वृत्तमेकं, ततो मध्यबिंदुं मध्यं कृत्वा वृत्तमेकं, ततः पश्चिमबिंदुं मध्यं कृत्वा वृत्तमेकं इत्थं वृत्तत्रयं विलिखेत्। तत्र मत्स्यद्वयमुत्पद्यते। तत्प्रत्यङ्मत्स्यमध्ये मुखपुच्छसक्तमेकं सूत्रं अवाक्प्रसारयेत्। तथा प्राङ्मत्स्यमध्येऽपि मुखपुच्छसक्तमपरं सूत्रं अवाक् प्रसारयेत्। तयोर्द्वयोः सूत्रयोरपाकृष्यमाणयोः स्वगत्या दाक्षिणदिशि यत्र योगः स्यात् तत्र बिंदुं दद्यात्। वृत्तमध्येस्थापितशंकोस्तात्कालिकी छाया याम्यकोणाभि चेत् सौम्यगेर्के तद्दाक्षिणबिंदुः स्यात्। तन्मध्याह्नछायाग्रबिंदुः ध्रुवस्थितदिश्युदग्रबिंदुः स्यात्। ततस्तत्पूर्वापरबिंद्वोः साक्षात् मध्यरेखा कर्तव्या। ततो दक्षिणोत्तरबिन्द्वोः साक्षान्मध्येऽन्या रेखा कर्तव्या। सा दक्षिणोत्तरा स्यात्। इत्युत्तरगोले मेषादिषट्केऽर्काद्दिशो ज्ञातव्याः। ततो दक्षिणगोलगे तुलादिषट्केऽर्के प्राग्वदेव वृत्तत्रयं विलिख्य मत्स्यद्वयमुत्पाद्य तन्मत्स्यद्वयमुखपुच्छसक्तमध्यसूत्रद्वयमुदक्प्रसार्य तयोःस्वगत्या योगस्थाने बिंदुं दद्यात्। तदुत्तरबिंदुःस्यात्। ततस्तन्मध्यान्हछायाग्रबिंदुस्तदा दक्षिणबिंदुःस्यात्। ततः प्राग्वदेव पूर्वापरबिंद्वोर्मध्यगा रेखा पूर्वापरा स्यात्। ततो दक्षिणोत्तरबिन्द्वोर्मध्यगा रेखा दक्षिणोत्तरा स्यात्। ततो दक्षिण गोले चोत्तरेगोले च स्थिते रवौ पूर्वोक्तमत्स्यद्वयमुखपुच्छसक्तमध्यप्रसारितसूत्रयोः स्वगत्या योगस्थानस्थिताबिंदुं मध्यं कृत्वा तन्मध्याह्नछायाग्रबिंदुस्पृक्परिमाणसूत्रेण वृत्तं विलिखेत्। तद्वृत्तरेखापि छायात्रयाग्रस्थितबिंदुत्रयस्पृगेव स्यात्। इत्थमादि सलिलसमीकृतभूमौ यावद्भिरंगुलैर्वृत्तं लिखितं

सा पूर्वाह्णछाया सैवापराह्णेऽपि पूर्वाह्णे यावती छाया अपराण्हेऽपि तावत्येव यदा स्यात् तन्मध्यकालिकछायाग्रं प्रत्यग्बिंद्वग्रपर्यंतं लिखितबिंदुत्रयाग्रवृत्त-रेखां न त्यजति । वृत्ते प्रविष्टछायाग्रकालान्निर्गमकालपर्यंतकालिकछायाग्रं प्रत्यग्बिंद्वग्रप्राग्बिंद्वग्रपर्यंतं वृत्तरेखायामेव भ्रमतीत्यर्थः। अत्र दृष्टान्तमाह। उभयकुलवंशजा स्त्री यथा स्वाचारं न त्यजति तथा सा छायापि तद्वृत्तरेखां न त्यजंति।" इति॥ पूर्वोक्तस्थूलदिक्साधनविषये सिद्धांतशेखरे श्रीपतिराह—

छायात्रयाग्रोद्भवमत्स्यमध्य-। स्पृक्सूत्रयोर्यत्र युतिः प्रदेशे।
याम्योत्तरा शंकुदिशोः ककुप्सोः। क्रमेण सौम्येतरगोलयोःस्यात् ॥४॥
मत्स्योदरद्वयगसूत्रयुतेश्च तस्या भाग्रत्रयात् स्पृशति यद्भवतीह वृत्तम्।
छाया न तत्परिधिमुज्झति मध्यशंकोर्धर्मस्य मार्गमिव साधुमतिः कथंचित् ॥ ५ ॥

इति। एतत्समफलमपि सुलभतरं छायाद्वयेनैव दिक्साधनं सूर्यसिद्धांते प्रोक्तम्। यदि क्रांतिरेकस्मिन् दिने स्थिरा प्रकल्प्यते तदैवेदं साधनं घटते नान्यथा। अत एव सिद्धांतशेखरे श्रीपतिभट्टैः सूक्ष्मतरं दिक्साधनं प्रोक्तम्। तद्यथा—

"तोयसिद्धवसुधावलयान्त-। न्यस्त लंबककृतार्जवशंकोः।
यत्र भा विशति मुंचति वृत्तं। तौ दिशौ वरुणवासवयोः स्तः ॥ १॥
याति भानुरपमंडलवृत्या। दक्षिणोत्तरदिशोरनुवेलम्।
तेन सा दिगनृजुःप्रतिभाति। स्यात् ऋजुः पुनरपक्रममौर्व्या ॥ २ ॥
छायानिर्गमनप्रवेशसमयार्कक्रांतिजीवांतरम्।
क्षुण्णं स्वश्रवणेन लम्बकहृतं स्यादंगुलाद्यं फलम्।
पश्चाद्बिंदुमनेन स्वयनतः संचालयेत् व्यत्ययात्।
स्पष्टा प्राच्यपराथवायनवशात् प्राग्बिंदुमुत्सारयेत् ॥ ३ ॥

एतत्सममेव दिक्साधनं भास्कराचार्यैः स्वसिद्धांतशिरोमणौ प्रतिपादितम्। अस्मिन् केतकीग्रहगणिते अस्मत्तातपादैस्तदेव दिक्साधनमुद्धृतम्। तद्यथा—

अथ दिक्साधनम्। सि. शि. म.।

वृत्तेऽम्भःसुसमीकृतक्षितिगते केंद्रस्थशंकोः क्रमा-
द्भाग्रं यत्र विशत्यपैति च यतस्तत्रापरैन्द्र्यौ दिशौ।
तत्कालापमजीवयोस्तु विवराद्भाकर्णमित्याहता-
ल्लंबज्याप्तमितांगुलैरयनदिश्यैंद्री स्फुटा चालिता ॥ ३१ ॥

वृत्तेऽम्भःइति। अस्यार्थः। सलिलसमीकृतभूमौ वृत्तं विलिख्य तन्मध्ये द्वादशांगुलशंकुं ऋजुं निदध्यात्। तच्छायाग्रं पूर्वाह्णे यत्र वृत्तपरिधिं विशति तत्र पश्चिम इति बिंदुर्लेख्यः। तथापराह्णे छायाग्रं वृत्तपूर्वभागे यत्र पतति तत्र

प्रागिति बिंदुर्लेख्यः। पूर्वापराह्णछायावृत्तयोगकालयोः क्रांतिज्ये संसाध्य तज्जीवांतरं तत्कर्णेन संगुण्य लंबज्यया विभज्य अंगुलादिफलमानीय अयनानुगुणं पूर्वविन्यस्तप्राग्बिंदुं चालयेत् । तथा कृते तद्बिंदुः पूर्वविन्यस्तपश्चाद्बिंदुसमसूत्रे भवति। तत्पूर्वापरबिंदुस्पृग्रेखा कर्तव्या सा प्राचीरेखेत्युच्यते। तद्रेखावृत्तपूर्वापरयोगस्थलयोरंतरप्रमाणकर्कटेन पूर्वबिंदुमादिं कृत्वा एकं। अपरबिंदुमादिं कृत्वा एकं वृत्तं च लिखेत्। तद्वृत्तद्वयेन दक्षिणोत्तरायतं मत्स्यरूपं जायते। तन्मत्स्यमुखपुच्छासक्तं सूत्रं दक्षिणोत्तररेखेत्युच्यते।

अत्रोपपत्तिः। नक्षत्रवत् सूर्यस्यापि स्वकक्षायां गत्यभावश्चेत् वृत्तपरिधिलिखितछायानिर्गमनप्रवेशबिंदुद्वयसंयुग्रेखैव सम्यक् पूर्वापरा रेखा स्यात्। किंतु सूर्यस्य स्वकक्षागतिरस्ति। तेन हेतुना छायाप्रवेशनिर्गमनकालिके अहोरात्रे भिन्ने भवतः। अतश्च सा पूर्वापररेखा अग्रांतरतुल्यांगुलैश्चालयितव्या भवति। अत एवाग्रांतरं साधयामः।

छायाप्रवेशनिर्गमनकालिके क्रांतिज्ये संसाध्य तयोरंतरं कृत्वा तत् क्रांतिज्यांतरं भवति। ततः प्रमाणम्

$$\frac{\text{लंबज्या}}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\text{क्रांतिज्यांतरं}}{\text{अग्रांतरं}};\quad \therefore \text{अग्रांतरं} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{क्रांतिज्यांतरं}}{\text{लंबज्या}}$$

एवं लब्धमग्रांतरं त्रिज्यावृत्तीयं भवति। तस्य छायावृत्तकर्णीयत्वं संपादनाय अनुपातं कृत्वा लब्धं—

$$\text{कर्णवृत्ताग्रांतरं} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{क्रांतिज्यांतरं} \times \text{छायाकर्णः}}{\text{लंबज्या} \times \text{त्रिज्या}}$$

$$\therefore \text{कर्णवृत्ताग्रांतरं} = \frac{\text{क्रांतिज्यांतरं} \times \text{छायाकर्णः}}{\text{लंबज्या}}$$

इत्युपपन्नम्। शेषं स्पष्टम्।

नलिकाबंधः। सि. शि. म.।

विधाय बिंदुं समभूमिभागे ज्ञात्वा दिशः कोटिरतः प्रदेया।
प्रत्यङ्मुखी पूर्वकपालसंस्थे पूर्वामुखी पश्चिमगे ग्रहे सा॥ ३२॥
कोट्यग्रतो दोरपि याम्यसौम्ये बिंदोश्च भा भाग्रभुजाग्रयोगात्।
सूत्रं च बिंदुस्थनराग्रसक्तं प्रसार्य कर्णाकृतिसूत्रगत्या॥ ३३॥
दृग्गुच्चमूलं नलकं निवेश्य वंशद्वयाधारमथास्य रंध्रे।
विलोकयेत्खे खचरं किलैवं जले विलोमं तदपि प्रवक्ष्ये॥ ३४॥

निवेश्य शंकुं भुजभाग्रयोगे विंदोर्नराग्रानुगते च सूत्रे ।
तथैव धार्यो नलको विलोक्यो विंदुस्थतोये सुषिरेण खेटः ॥ ३५ ॥

विधायेति । एतत्सर्वं भास्कराचार्योक्तं—" निजदिशि भुजां कोटेरग्रं निधाय तदग्रकात् । नरमृजुतरं कृत्वा केंद्रे नदल्पमथापरम् । तदनुनयनं विन्यस्योच्चैर्नरश्रुतिवर्त्मना । ग्रहमभिमतं शंकोरग्रे निविष्टमपेक्षते ॥ ८७ ॥ श्रुतिस्थित्या बध्वा विपुलनलकं वंशयुगले । कृताशासंसिद्धौ समभुवि दृगुच्छ्रायतनरे । ग्रहं वा चंद्रं वा ग्रहणमथवोक्तेन विधिना । नभस्येवं पश्येन्नलकसुषिरेणैवमुदके ॥ ८८ ॥ व्यस्तकर्णभुजसंयुति चिन्हे । निर्मलांबुपरिपूरितपात्रे । दर्शयेद्ग्रहमथ ग्रहणं वा । कौतुकार्थमवनीतलभर्तुः ॥ ८९ ॥ इति सिद्धांतशेखरे त्रिप्रश्नाध्याये प्रोक्तवदेव सर्वेषां परिचितं च भवतीत्यलम् ।

श्रीदत्तराजेन हितातपादप्रीत्यैकृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये ।
दिग्देशकालावगमाधिकारः त्रिप्रश्नसंज्ञः परिपूर्तिमागात् ।

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले त्रिप्रश्नाधिकारः ॥

॥ अथ चंद्रग्रहणाध्यायभाष्यारंभः ॥

अथातश्चंद्रग्रहणाध्यायं व्याख्यास्यामः । कालानुपूर्व्या विहिता दर्शपूर्णमासादयः । ते च कालमंतरेण न शक्यंतेऽनुष्ठातुम् । तस्मात् ज्ञेयं ज्योतिःशास्त्रम् । तत्परिज्ञानात्कालस्याभिव्यक्तिर्भवति । कालज्ञानेन पर्वज्ञानम् । तथा चाह श्रीपतिः । " प्रायेण कालावगतिः श्रुतिज्ञैः । पर्वावबोधार्थमिह प्रदिष्टा । तद्वृत्तिरुक्ता ग्रहणे रवीन्द्वोः । व्यक्ते ततस्तद्ग्रहणे प्रवच्मि "– (अ. ५ श्लो. १) इति । यस्मादेवं तस्मायुज्यते ग्रहणाध्यायारंभ इति । प्रतिपूर्णिमास्यंते चंद्रग्रहणं न भवति किंतु राहुकेत्वोः समीपस्थपौर्णिमायामेव । अतश्चंद्रग्रहणगणितारंभात्पूर्वं राहुकेत्वोः कियत्प्रमाणे सांनिध्ये सति चंद्रग्रहणं संभवतीति संभवासंभवज्ञानावश्यकतां दर्शयंति–तत्रादौ ग्रहणसंभव इति । सति संभवे च ग्रहणसाधनोपयोगिनां मूलांकानां गणितमवश्यमत आहुः–उपकरणानि चेति । ग्रहणसंभवमर्यादामाहुः—

॥ अथ चंद्रग्रहणाधिकारः ॥

तत्रादौ ग्रहणसंभव उपकरणानि च ।

स्पष्टे पर्वांते विराह्वर्कबाहौ विश्वा १३ ल्पांशे संभवः स्याद्ग्रहस्य ।
तत्कालीनौ चंद्रसूर्यौ तमश्च बिंबे भूभा चंद्रबाणश्च साध्याः ॥ १ ॥

स्पष्टे पर्वांत इति । पंचांगस्थस्पष्टग्रहकोष्टकात्पर्वांतकालिकौ रविराहू कार्यौ। राहुः षड्भाश्यन्वितः केतुः स्यात्। अत्र पर्वशब्दः पूर्णिमामावास्यावाची ज्ञेयः। राहुमर्कात्संशोध्य लब्धस्य विराव्हर्कस्य यो भुजस्तस्य लवाः कार्याः। तेषु त्रयोदशांशेभ्योऽल्पेषु सत्सु चंद्रग्रहणस्य केवलः संभवः स्यात्। परं विराव्हर्कभुजांशा यदा नवांशेभ्योऽल्पतरास्तदा ग्रहणं निश्चयेन भवतीति ज्ञेयम्। तथा चोक्तं ज्योतिर्गणिते- " व्यग्वर्कबाहुः पर्वांते विश्वा १३ शाल्पो भवेद्यदि। ग्रहस्य संभवो ज्ञेयो गोंऽशाल्पश्चेद्विनिश्चयः "-इति। अथोपकरणानि। रविचंद्रयोर्गणिते (ज्योतिर्गणिते) उक्तवन्नामांतर्न्यासादिकर्मणा सूक्ष्मपर्वांतकालं प्रसाध्य तत्कालीनौ स्पष्टचंद्रसूर्यौ, राहुः, भूभाचंद्रयोर्बिंबमाने चंद्रशरादिकान्युपकरणानि साध्यानि। तथा च सूर्याचंद्रमसोः स्पष्टदिनगती भूभाचंद्रयोर्मानैक्यखंडं, मानांतरखंडं, पर्वसंस्कारपलानि, साध्यानि। तथा चोक्तमस्मत्पितामहैरपि-" स्पष्टो रविः स्पष्टचंद्रस्तयोर्दिनगती स्फुटे। राहुचंद्रशरौ स्पष्टौ चंद्रबिंबमथो कुभा ॥ ६६ ॥ एते पर्वांतगाः कार्याश्चंद्रग्रहणबुद्धये। समालिप्तौ चंद्रसूर्यौ न स्यातामंतगौ यदि ॥ ६७ ॥ तयोर्गत्योः साहाय्येन तौ कार्यौ समलिप्तिकौ। समलिप्तिकपर्वांते कार्यश्चंद्रशरःस्फुटः ॥ ६८ ॥ चंद्राव्हंतरभुजो विश्वाल्पांशो भवेद्यदि। ग्रहस्य संभवो ज्ञेयो गोंशाल्पश्चेद्विनिश्चयः ॥६९॥ इति।

अत्रोपपत्तिः। चंद्रसूर्यभुवां परस्परभिन्नभिन्नांतरहेतोर्भूभाबिंबस्य चंद्रबिंबस्य च भिन्नत्वं भवति। अतो भूभाबिंबार्ध-चंद्रबिंबार्धयोर्यः परमयोगस्तत्तुल्यश्चंद्रशरो यत्र भवति सा चंद्रग्रहणस्य संभवमर्यादा। तथा च भूभाबिंबार्ध-चंद्रबिंबार्धयोर्यः परमलघुयोगस्तत्तुल्यश्चंद्रशरो यत्र भवति सा साक्षाद्ग्रहणमर्यादा इति द्वे मर्यादे आचार्यैः प्रकथिते। अथ संभवमर्यादोपपत्तिः। भूभाबिंबं = $\frac{५१}{५०}$ (२ × चं. क्षि. लंबनं – सूर्यबिंबं) इति सूत्रेण परमलघुचंद्रलंबनं ५३·१ द्विगुणं १०६·२ परमसूर्यबिंबेन ३२·६ हीनं लब्धं ७३·६ इदं $\frac{५१}{५०}$ गुणितं फलं भूभाबिंबं तदर्धं = ३७·५ अस्मिन् परमलघुचंद्रबिंबार्धं १४·५ संयोज्य लब्धं = ५२ कलाः। एतत्तुल्यश्चंद्रशरो राहुतः सार्धनवभागांतरे संभवतीत्यत उक्तं-गोंशाल्पेति। तथैव परमचंद्रलंबनं ६४·३ द्विगुणं १२८·६ परमलघुसूर्यबिंबेन ३१·५ हीनं ९७·१ इदं $\frac{५१}{५०}$ अनेन संगुण्य दलितं भूभाबिंबार्धं ४८·५ अस्मिन् परमचंद्रबिंबार्धं १७·५ संयोज्य लब्धं ६६ कलाः। एतत्तुल्यश्चंद्रशरो राहुतश्चतुर्दशभागांतरे भवति। अतश्चतुर्दशाल्पा नवाल्पा चेति मर्यादे समुपपन्ने।

अथेदानीं चंद्रगणिते विशेषमाहुः—

ग्रहणे चंद्रगणिते विशेषः।

अर्केंदुग्रहणे विधुप्रकरणे कुर्याद्विशेषद्वयम्।

एकः सूर्यफलस्य हारक इनाः १२ स्युर्नैव भूपाः १६ परः ॥

अर्केंद्वोर्मृदुकेंद्रयोगमिनकेंद्रं कल्पयित्वा फलं।
यत्स्यात्तस्य जिनां २४ शकेन खलु संस्कार्यो निशावल्लभः॥२॥

(**सूचनाः**— पृ. ५३, ५४, ५७ दृशनेन रविचंद्रराहूणामानयने १६-१७ श्लोकेषु भाजकाः सूक्ष्मा नवीनाः स्थापिताः । तेषामवलंबनेनाधः स्थिते गणिते कश्चिद्भेद आयातोऽपि न भेतव्यमिति ।)

उदाहरणम् । शा. श. वर्षे १८०६ चैत्रशुक्ल १५ मायां गुरुवासरे पर्वांतकाले स्पष्टरविः रा. ११।२९. राहुश्च रा. ६।१, विराह्वर्कः रा. ५।२८ अस्य भुजः २° त्रयोदशांशेभ्योऽल्पतरः । अतोऽस्मिन्पर्वणि चंद्रग्रहणेनावश्यं भवितव्यम् । वक्ष्यमाणे ग्रहणगणिते बागलकोटपलभांगीकृता । बागलकोटे पलभा अंगु. ३।३०, रेखांतरं शून्यम् ।

औदयिकं मध्यमगणितम् ।

उपरि निर्दिष्टे दिवसे मध्यमप्रातः काले चक्रं ० गताहर्गणः २१९९ **क्षेपश्चक्रहतध्रुवेणसहित** इति सूत्ररीत्या मध्यमरविः रा. ११।२६।२३।२४,मध्यमचंद्रः रा. ५।२०।५।५२, चंद्रोच्चं रा. ७।२।१५।५०, राहुः रा. ६।१।३।५५।

मध्यमप्रातःकाले मध्यमरविः रा. ११।२६।२६।२४, रव्युच्चं रा. २।१८।४१।१०, मंदकेंद्रं रा. ९।७।४५।२४, मंदफलं धनं अं. १।५३।२७, मंदस्पष्टो रविः रा. ११।२८।१९।५१, अयनांशाः २२।१३।३५, सायनस्पष्टरविः रा. ०।२०।३३।२६, चरं ऋणं २४ विकलाः, आभिः संस्कृतो मध्यमप्रातःकालिको मध्यमरविः रा. ११।२६।२६।२४ जातः **स्पष्टार्कोदये** मध्यमरविः रा. ११।२६।२६।०।

मध्यमप्रातःकाले मध्यमचंद्रः रा. ५।२०।५।५२, **चरसंस्कारः** ऋ. २४ द्विगुणनवोद्धृतः कलादिः ऋ. ५।२०;

रविमंदफलं धनं क. ११३।२७ इदं ग्रहणप्रसंगे द्वादशभिर्भाज्यमित्येको-विशेषो गणितारंभ उक्तोऽस्ति । अतो रविफलस्य द्वादशांशः धनं क. ९।२७ रविफलाद्विलोमं नामात्र ऋणं क. ९।२७ जातो द्वितीयो **भुजांतरसंस्कारः** ।

उदयांतरम् । सायनरविः रा. ०।२०।२३।२६ अस्य भुजः रा. ०।२१ अस्मादुदयांतरं ऋ. क. ३।७। रेखांतरं तु पूर्णमेव । एवं **चर-भुजांतरोदयांतर-रेखांतरेति** फलचतुष्टयेन ऋ. क. १७।५४ मध्यमप्रातःकालिको मध्यमचंद्रः रा. ५।२०।५।५२ संस्कृतः सन् जातः **स्पष्टार्कोदये** मध्यमचंद्रः रा. ५।१९।४७।५८।

चंद्रसूर्ययोः पार्वांतिकं स्पष्टीकरणम् ।

• पर्वांतः २७ तस्या घटिकाया अंते घटत इति पंचांगाज्ज्ञायते । अत एतत्कालिकौ स्पष्टौ सूर्यचंद्रौ साधनीयौ ।

“ **सूर्योदयोद्गतघटीघ्नगतिः खषड्भू ६० हृत् प्रातर्ग्रहेण सहिता खग इष्टकाले** ” इति सूत्रमनुसरणीयमिह । रवेर्मध्यमगतिः क. ५९।८ इष्टघटीभिः २७ गुणिता षष्ट्या भक्ता जाता २७ घटिकासु सूर्यस्य मध्यमा गतिः क. २६।७ अनया सूर्योदयकालिको मध्यमरविः रा. ११।२६।२६।२४ युक्तो जात इष्टकाले मध्यमरविः रा. ११।२६।५२।०। अस्मात्पूर्ववत् मंदकेंद्रं रा. ९।८।१२।०, मंदफलं धनं अं. १।५३।२२, विगणय्य साधित इष्टकाले **मंदस्पष्टो रविः** रा. ११।२८।४६।२२

चंद्रस्य मध्यमदिनगतिः कः ७९०।३५ इटघटीभिः २७ संगुण्य षष्ट्या विभज्य लब्धाऽभीष्टघटीगतिः क. ३५५।४५ अनया सूर्योदयकालिको मध्यमचंद्रः रा. ५।१९।४७।५८ युक्तो जात इष्टकाले मध्यमचंद्रः रा. ५।२५।४३।४३ एवं हीष्टकाले चद्रोच्चं रा. ७।२।१८।५०, राहुश्च रा. ६।१।२।२९।

अथ चंद्रस्पष्टीकरणम् । निजतुंगयुतो निशापतिः रा. ०।२८।२।२३ द्विगुणेन मध्यमार्केण रा. ११।२३।४५।१४ विवर्जितः शेषं च्युतिकेंद्रं रा. १।४।१७।२० अस्माच्च्युतिफलं ऋ. क. ४०।४३।

मध्यमं निशानाथसूर्यांतरं रा. ५।२८।५०।४३ अस्मात्तिथिफलं ऋ. क. १।२६।

च्युतितिथिफलयुक्तचंद्रमाः राः ५।२५।१।३४ निजोच्चेन रा. ७।२।१८।५० हीनो जातं मंदकेंद्रं रा. १०।२२।४२।४४ अस्माल्लब्धं चंद्रमंदफलं धनं अं ३।३६।३८। अनेन च्युतितिथिफलयुक्तश्चंद्रमाः रा. ५।२५।१।३४ संस्कृतो जात इष्टकाले **स्वक्षेपवृत्ते स्पष्टः** रा. ५।२८।३८।१२। क्रांतिवृत्तपरिणतिसंस्कारस्त्विहासत्प्रायः ।

अथ पार्वणसंस्कारः । ‘ **अर्केंद्वोर्मृदुकेंद्रयोगमिति** ’ अर्ककेंद्रं रा. ९।८।१२ इंदुकेंद्रं रा. १०।२२।४२।४४, अनयोर्योगः रा. ८।०।५४।४४ इमं रविकेंद्रं प्रकल्प्य साधितं रविफलं ध. क. १०२।० अस्य जिनांशश्चतुर्विंशतिलवः धन क. + ४।१४, अनेन संस्कृतः क्षेपवृत्तस्थः स्पष्टचंद्रः रा. ५।२८।३८।१२ जातस्तत्रैव **परमस्पष्टः** रा. ५।२८।४२।२६

अथ दिनस्पष्टगतिबिंबभूभानां गणितम् ।

रविकेंद्रात रा. ९।८।१२ **रवेर्दिनस्पष्टगतिः** ५८।४८ बिंबं क. ३१।५४

चंद्रस्य च्युतर्केंद्रात् रा. १।४।१७ गतिफलं ऋ. क. १२, तिथिकेंद्रात . ५।२८।५१ गतिफलं ध. क. १५, मंदकेंद्रात रा. १०।२२।४३ गतिलं ऋ. क. ७२, फलत्रयेण संस्कृता चंद्रस्य मध्यमा गतिः क. ७९१ जाता ष्टा क. ७२२।

विधोस्पष्टभुक्तेः क. ७२२ पद्मासन्नवास्तवं क. २७ स्वग्रहां ९ शेन क. ३ न्वितं जातं चंद्रबिंबं क. ३०।०। इदमेकत्र द्विनिघ्नं क. ६०, अन्यत्र षड्भिक्तं क. ५ अनयोर्वियोगः क. ५५ इदं चंद्रलंबनं। एतत् द्विनिघ्नं क. १० रविबिंबेन क. ३१।५४ हीनं शेषं भूमा क. ७८।६।

ममकलपर्वांतकालगणितम्।

इष्टकाले घ. २७, स्पष्टो रविः रा. ११।२८।४६।२२, स्पष्टश्चंद्रः रा. ५। ८।४२।२६ अनयोरंतरं रा. ५।२९।५६।४ राशिषट्कात् विशोधितं, शेषं . २।४ इदं षष्ट्या संगुण्य रविचंद्रयोः स्फुटगत्योरंतरेण क. ६६४ विभज्य ब्धं चालनं घ. ०।२१, अनेन युक्त इष्टकालो घ. २७ जातः **समकलपर्वांतः** . २७।२१।

चंद्रशरगणितम्।

समकलपर्वांते स्पष्टचंद्रः रा. ५।२८।४६।१७, राहुः रा. ६।१।२।२९, राहुचंद्रः रा. ११।२७।४३।४८, अस्य भुजः अं २।१६।१२ अस्मा 'द्वेदाक्षा' तेपद्योक्तशरांकाल्लब्धश्चंद्रशरो दाक्षिणः क. १२।२६ अयं निजेन वेदाग्नि ४ लवेनोनितः सन् जातः **स्पष्टशरः** दाक्षिणः क. ११।५४

पूर्वगणितस्य सारम्।

शके १८०६ चैत्रशुक्ल १५ गुरुवासरे बागलकोटे समकलपर्वांतः श्रीमाइमंडलोदयाद् घ. २७।२१ एतस्मिन् क्षणे—

	रा.	°	′	″		°	′	″
स्पष्टरविः	११	२८	४५	१७	रविबिंबं	०	३१	५४
स्पष्टचंद्रः	५	२८	४६	१७	चंद्रबिंबं	०	३०	०
रविगतिः	०	०	५८	४८	भूभा	१	१८	६
चंद्रगतिः	०	१२	२	०	चंद्रशरः द.	०	११	५४
राहुः	६	१	२	२९	अयनांशाः	२२	१३	३५

मध्याह्नः घ. १५।२४, मध्यरात्रः घ. ४५।२४

अर्केन्द्विति। सूर्यचंद्रग्रहणयोश्चंद्रगणिते विशेषद्वयं कुर्यात्। एको विशेषः र्यफलस्य हारको द्वादश ज्ञेयो न तु षोडशमितः। द्वितीयो विशेषो यथा।

सूर्यचंद्रयोर्मंदकेंद्रयोगं सूर्यकेंद्रं मत्वा। लब्धस्य फलस्य चतुर्विंशत्यंशेन चिन्हव-शाच्चंद्रः संस्कार्यः।

अत्रेयं वासना। तातरचिते सोपपत्तिक(मराठी)ग्रहगणिते ७९।८० पृष्ठ-योर्मध्ये ग्रहणकालिकं संस्कारसाधनं विलिखितं तद्यथा—

प्रथमसंस्कारः ... $- ६५७'' - ६० = - १०'.९$ कलाः।

षष्ठःसंस्कारः ... $+ १५५ - ६० = + २.६$ कलाः।

प्रथमसंस्कारः - षष्ठसंस्कारः = - १३ ५ = - १४ कलाः।

$$\frac{\text{रविमंदफलं}}{\text{संस्कारः}} = \frac{११५}{-१४} = \text{स्वल्पांतरात्} - \frac{१}{८};$$

अर्थादुक्तसंस्कारो रविपरममंदफलस्याष्टमांशसमस्तद्विरुद्धचिन्हश्चेति लब्धम्। चंद्रस्य पारमार्थिको भुजांतरसंस्कारो रविफलस्य सप्तविंशांशस्तत्समचिन्हश्च। अनयोर्योगे कृते सति—

$$-\frac{१}{८} + \frac{१}{२७} = \frac{-२७ + ८}{२१६} = \frac{-१८}{२१६} = -\frac{१}{१२}$$

इत्युपपन्नं-हारक इनाः-इति। भूपातं द्युमणिफलं विधौ विलोमं इत्यत्र भूप-स्थाने द्वादश गृहीत्वा सर्वं पूर्ववत्कार्यमित्यलम्।

द्वितीयविशेषवासना। तत्रैव पुस्तके—

सप्तमः संस्कारः ... + १९८ विकलाः।

दशमः संस्कारः ... + ८५ विकलाः।

अनयोर्योगः ... + २८३ ÷ ६० = ४.७ कलाः।

$$\frac{\text{रविपरमफलं}}{\text{संस्कारः}} = \frac{११५}{४.७} = + २४.४ = २४ \quad \text{स्वल्पांतरात्।}$$

अत उपपन्नं-जिनांशकेनेति।

अथेदानीं मानैक्यखंडं ग्रासानयनं चाहुर्गणेशकृतैनैव श्लोकेन।

अथ ग्रासखग्रासौ। ग्र. ला.।

छादयत्यर्कमिंदुर्विधुंभूमिभा छादकच्छाद्यमानैक्यखंडं कुरु।
तच्छरोनं भवेच्छन्नमेतद्यदा ग्राह्यहीनावशिष्टं तु खच्छन्नकं॥ ३॥

उदाहरणम्। चंद्रग्रहणे भूभा च्छादिका ७८'.१ चंद्रबिंबं छाद्यं ३०'। छाद्यच्छादकयोर्मानैक्यं १०८'.१ खंडं ५४'.० एतच्छरेण ११'.९ ऊनं जातो ग्रासः ४२'.१ अयं चंद्रबिंबेन वर्जितो-जातः खग्रासः १२'.१ क-लानां त्र्यंशोऽगुलानि। अतो ग्रासः अंगु. १४।०, खग्रासः अंगु. ४।०।

छादयतीति। सूर्यग्रहणे चंद्रः सूर्यं छादयति। चंद्रग्रहणे भूमिभा विधुं चंद्रमसं छादयति । अस्मदादिदृष्टेरावरणीभूतो भवतीति। मोगणक छादकछाद्यमानैक्यखंडं कुरु । छादयति यःस छादकः। छादयितुं योग्यः स छाद्यः। छादकश्च च्छाद्यश्च छादकच्छाद्यौ तयोर्बिंबयोर्मानयोरैक्यं तस्य खंडं अर्ध कार्यमित्यर्थः। चंद्रग्रहणे छादको भूभा। छाद्यश्चंद्रः। तयोर्बिंबयोगार्धं चंद्रग्रहणे मानैक्यखंडं स्यात्। रविग्रहणे छादकश्चंद्रः। छाद्यो रविः। तयोर्बिंबयोर्मानयोगार्धं तत्सूर्यग्रहणे मानैक्यखंडं स्यात्। तन्मानैक्यखंडं पूर्वोक्तेनांगुलाद्येन शरेण हीनं कार्यम्। यदवशिष्टं तच्छन्नं अंगुलाद्यः ग्रासः स्यात्। यदा मानैक्यखंडाच्छरो न शुध्यति तदा ग्रहणं नास्तीत्यर्थतः सिद्धम्। तस्मिन् शरे मध्यग्रहणे स्वग्राह्यमानालिप्ताभ्योऽधिके सति सर्वग्रहणं वाच्यं। खंडग्रहणं चोने। विपरीतशोधने कृते शेषतुल्यं छाद्यछादकबिंबपरिध्यंतरं भवति। एतच्छन्नं ग्राह्यबिंबेन हीनं कृत्वा अवशिष्टं यत्खंडं तत्खच्छन्नकं स्यात्। तन्मितो खग्रासो भवति। खच्छन्नमिति यथार्थं नाम यतः सर्वबिंबं ग्रासयित्वा आकाशमपि तावत् ग्रसितं। इदं तु सर्वग्रहणे एव भवति। “पातोनितस्य समलिप्तिकशीतरश्मेः। जीवा कृतेषुगुणिता त्रिगजर्तुभक्ता। क्षेपो भवत्यथ पिधानपिधेयबिंबं। योगार्धमूनममुना स्थगितं वदंति ॥ अध्या. ५।१० ॥ उत पिधानपिधेयशरीरयोः। दलितमंतरकं शरतस्त्यजेत्। स्थगितशेषमिदं जगदुर्बुधाः। यदि न शुध्यति तन्निखिलग्रहः ॥ अध्या. ५।१२ ॥ एततुल्यमेवाचार्योक्तं सर्वं सिद्धांतशेखरसमम्।

अत्र वासना। रवेरर्धचक्रांतरिता भूच्छाया सर्वदा भ्रमत्यपमंडले। चंद्रोऽपि मध्यग्रहणे अर्धचक्रांतरित एव रविमंडले। अत एव पूर्णिमास्यंते तौ भूभाचंद्रौ पूर्वापरया अपमंडले समौ भवतः। केवलं विमंडलापमंडलांतरकृतो दक्षिणोत्तरो भेदो भवति। स च विक्षेप उच्यते। अतश्चंद्रस्य भूच्छाया छादिनी स्यात्। दर्शांते चंद्राटूर्ध्वं रविश्चंद्रसमोऽतो रवेश्चंद्रमाः च्छादको भवति।

अथ ग्रासवासना। चंद्रसूर्यकक्षयोः संपातश्चंद्रपातः। तस्मात् षड्भांतरे द्वितीयः पातः। एवं पातद्वये शराभावः। पातात् त्रिभेऽन्तरे परमः शरः। चंद्रबिंबमध्यं चंद्रकक्षायां भ्रमति सर्वदा। सूर्यबिंबकेंद्रं क्रांतिवृत्ते। सूर्यबिंबकेन्द्रात् षड्भांतरे भूछायायाः केन्द्रं क्रांतिमंडले भ्रमति। यदा चंद्रस्य शराभावस्तदा चंद्रः क्रांतिवृत्तनिष्ट एव। एवं यौगपद्येनोभयोरेकमार्गनिष्ठत्वान्मंडलभेदः स्यात् यदा चंद्रमंडलं भूछायां प्रविश्य पूर्वतो निसृत्य गच्छति तदा सर्वग्रहणं स्यात्। स्वल्पे शरे ग्रासादिकस्य संभवः। उभयोर्मंडलयोर्योगार्धाधिके शरे ग्रहणाभावः। तेन यदा मानैक्यदैर्घ्यतुल्यो विक्षेपो भवति तदा तयोः परिधिसंपर्क एव भवति। अथोनो विक्षेपस्तदा तत्परिध्योः स्पर्शे एव अनुप्रवेशो भवति। स चानुप्रवेशः कियानित्यतो विक्षेपमानैक्यार्धयोरंतरं कृत्वा तत्प्रमाणमानीयते। स चानुप्रवेशो ग्रास इत्यभिधीयते। यावानुभयोः संयोगस्तावान् ग्रास इत्यर्थः। मानैक्यार्धाद्-

धिकेशरे मंडलयोः संपर्को न भवत्येव तस्माद् ग्रहणाभावः । छायातुल्ये छन्ने पूर्णग्रहणम् । यदानुप्रवेशः छायादधिको भवति तदा छादको ग्राह्यबिंबं सकलमेव संछाद्यावतिष्ठते तेन पूर्णग्रहणमुच्यते इत्यर्थः । तस्मात् छायोने छन्ने चाकाशग्रासः स्वच्छन्नसंज्ञ इति । न्यूने चानुप्रवेशे खंडग्रहणं भवति ।

अथ स्पर्शादिकालज्ञानस्य स्नानादावुपयुक्तत्वेन तस्य ज्ञानार्थं प्रथमं स्थित्यर्धानयनं तत्प्रसंगात् मर्दार्धानयनं चाहुः—

स्थितिः ।

मानैक्यखंडशरयोगवियोगघाता- ।
न्मूलं रवींदुघटिकागतिशेषभक्तम् ।
नाडीमुखी स्थितिरयं ग्रहणार्धकालो ।
मर्दस्तथा तनुदलांतरमार्गणाभ्याम् ॥ ४ ॥

उदाहरणम् । मानैक्यखंडं ५४′. ०, शरः ११′.९ अनयोर्योगः ६५′.९ वियोगश्च ४२′.१ योगवियोगयोर्घातः २७७४′. ३९ अस्मात्पदं ५२′.७ इदं चंद्रसूर्ययोर्घटीगत्यंतरेण ११′.१ भक्तं जाता घटिकादि ग्रहणस्थितिः ४। ४५। अथ खग्रासस्थितिः । भूभाचंद्रयोर्बिंबार्धे ३९.′ ०, १५′.० अनयोरंतरं २४′.० तनुदलांतरं । तनुदलांतरशरयोर्योगः ३५′.९ वियोगः १२′.१, योगवियोगयोर्घातात् ४३४.३९ वर्गमूलं २०′.८४ इदं घटीगत्यंतरेण ११′.१ विभज्य लब्धा मर्दस्थितिः घ. १.८८ नाम घ. १।५३ ।

मानैक्येति । मानैक्यखंडशरयोरेकत्र योगमन्यत्र वियोगं कृत्वा तयोर्घातात् गुणनात् लब्धस्य मूलं, रविचंद्रयोः घटिकात्मकगत्यंतरेण भक्तं सत् घटिकापलादिका स्थितिर्भवति अयं स्थित्यंतर्गतकालो ग्रहणार्धकालो भवति । तथा च तनुदलांतरमार्गणाभ्यां । मानांतरखंडशरयोः एकत्र योगं अन्यत्र वियोगं कृत्वा तयोः गुणनात् लब्धस्य मूलं घटिकागत्यंतरेण भक्तं सत् घटिकात्मको मर्दार्धो भवति । अनेनेदमुक्तं भवति । चंद्रभूच्छाययोः पूर्वानीतकलात्मकमानैक्यार्धवर्गात् मध्यमग्रहणिकशरस्य वर्गं विशोध्य मूलं ग्राह्यं । तत् षष्टिगुणं कृत्वा तयोरेव भुक्त्यंतरेण विभजेत् फलं स्थित्यर्धघटिकाः । यदा मानैक्यार्धवर्गात् विक्षेपवर्गः न शुध्यति तदा स्थित्यर्धस्यैवाभावः । अत एव ग्रहणाभावोऽपि ।

अन्यत्र तयोरेव मानयोरंतरार्धं कृत्वा तत्कृतेर्विक्षेपकृतिं विशोध्य मूलं ग्राह्यं । यदा मानांतरार्धकृतेः विक्षेपकृतिर्न शुध्यति तदा मर्दस्यैवाभावात् सर्वग्रहणाभावः । अतस्तत्र अपूर्णमंडलग्रहणे स्थित्यर्धमेवानेयं । सर्वग्रहणे तूभयं ।

स्पर्शमोक्षयोरंतरे यः कालः तस्यार्धं स्थित्यर्धमुच्यते । ग्रहणारंभात् यावत्काल-पर्यंतं ग्रासोपचयस्तदेकं स्थित्यर्धं । ततो यत्कालपर्यंतं ग्रासापचयस्तद्वितीयं । उभयं स्थित्यर्धं तुल्यमेव । यश्च निमीलनोन्मीलनयोरंतरे संपूर्णछायमंडलादर्शनकालः स मर्दसंज्ञः तस्यार्धं विमर्दार्धमुच्यते । एवं संपूर्णमंडलग्रासानंतरं यावत्कालं ग्रासोपचयस्तत्कालमानं मर्दार्धं एकं । ततो मंडलनेमिनिःसरणकालं यावदपरं मर्दार्धं । तदप्युक्तरीत्या तुल्यम् । अत्र वासना । छेद्यकावलोकनेन वासना स्फुटा भवति । छेद्यकविधिं तु चतुर्भिः श्लोकैरग्रे आचार्या एव वक्ष्यंति अतो वयमपि तत्रैव व्यावर्णयिष्यामः । यस्मिन्क्षणे छादबिंबग्रासस्तस्य क्रमिकत्वेनोपालंभात् ग्रासारंभः छायछादकमंडलनेमिस्पर्शानंतरेण न भवति । यदा स्पर्शो भवति तदा बिंबकेन्द्रांतरं अवश्यं मानैक्यार्धतुल्यं भवति । तदैव बिंबसंपर्कस्तयोः । शशिबिंबमध्यं चावश्यं विमंडले मध्यग्रहणबिंदुनः परेण भवति । अतो मानैक्यार्धतुल्यं केन्द्रांतरालं कर्णः । विमंडलापमंडलांतरं कोटी विक्षेपतुल्या । मध्यग्रहणकाले बिंबकेन्द्रांतरालमित्यर्थः । ततः कर्णकृतेः कोटिकृतिं विशोध्य मूलं गृह्यते । सा भुजा भवति । तेन त्रैराशिकं कालानयने । यदि भुक्त्यंतरतुल्येन भुजेन षष्टिघटिकाः भवंति तदानेन भुजेन कियत्य इति । फलं स्थित्यर्धघटिकाः । मोक्षेप्येवमेव । मध्यग्रहणबिंदोः पूर्वेण चंद्रबिंबमध्ये बिंदुं कृत्वा वासनां प्रदर्शयेत् ।

अथ विमर्दानयनं । बिंबकेन्द्रांतरालं कर्णः । कोटिश्च मध्यग्रहणिकः विक्षेपः तयोर्वर्गांतरस्य मूलं भुजा । ततः स्थित्यर्धवत् विमर्दार्धघटिकानयनं योज्यं । अथेदानीं स्पर्शमोक्षस्थितिविवेकमाहुः—

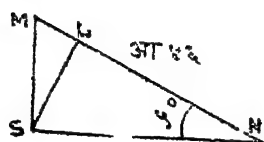
स्पर्शमोक्ष स्थितिविवेकः । ग्र. ला. ।

युग्माहतैर्व्यगुभुजांशसमैः पलैः सा ।
द्विःष्ठा स्थितिर्विरहिता सहिताऽर्कषड्भात् ।
ऊने व्यगावितरथाऽभ्यधिके स्थिती स्तः
स्पर्शांतिमे क्रमगते च तथैव मर्दे ॥ ५ ॥

अं. वि. । व्यग्वर्के षड्राशिभ्यो द्वादशराशिभ्यो वा न्यूने सति न्यूना स्थितिः स्पार्शिकी तदितरा मौक्षिकी स्यात् । अधिके सति याऽधिका स्थितिः सा स्पार्शिकी तदितरा मौक्षिकी स्यात् । एवं हि संमीलनोन्मीलनयोः स्थितिनिर्णयः कार्यः । उदाहरणम् । विराहुसूर्यः रा. ५।२७·७ अस्य भुजांशाः २°·३ द्विगुणाः ४°·६ एतन्मितैः पलैः स्थितिरेकत्र हीनाऽन्यत्र युक्ता कृता जातं स्थितियुगुल घ. ४।४०, घ. ४।५० । अत्र विराहुसूर्यो राशिषट्काद्दूनस्तस्माद्दनयोर्या लघीयसी सा स्पर्शस्थितिः घ. ४।४० अन्या मोक्षस्थितिः घ. ४।५० ।

मर्दस्थितिः घ. १।५३ पंचभिः पलैर्हीना घ. १।४८ युता घ. १।५८ अनयोर्लघीयसी संमीलनास्थितिः, गरीयसी उन्मीलनास्थितिः।

युग्माहतैरिति। व्यगोर्ये भुजांशास्ते द्विघ्नास्तत्समैस्तत्तुल्यैः पलैः सा पूर्वोक्ता स्थितिर्द्विष्ठा सती क्रमेण एकत्र विरहिता अन्यत्र सहिता कार्या। व्यगौ कस्मिन् सति। अर्कषड्भात् ऊने व्यगौ सति। अर्क १२ भात् षड्भात् वा ऊने व्यगौ सति। ग्रहणं तु सर्वदा अर्कषड्भासन्ने व्यगौ भवति। तथा अर्कभात् व्यगौ अधिके सति इतरथा अन्यथा कार्यं। प्रथमस्थानस्थिता स्थितिः सहिता द्वितीया रहिता चेति। क्रमगतेन स्पर्शोतिमे स्पर्शमोक्षजे स्थिती स्तः। प्रथमा स्पर्शस्थितिः। द्वितीया मोक्षस्थितिः। तथैव स्थितिवत् मर्दे साध्ये। युग्माहतैः व्यगुभुजांशसमैः पलैः तन्मर्दं स्थितिवद्रहितं सहितं कार्यं। तत्स्पर्शमोक्षजं मर्दं स्यात्। अर्कषड्भादूने व्यगावित्यत्र राश्यंशैरूनाधिकता ज्ञेया। तद्यथा। विराव्हर्कस्यैकादशराशेः षोडशांशानारभ्य शून्यराश्याद्यवयवपर्यंतं स द्वादशराशिभ्य ऊनो ज्ञेयः। शून्यराश्येकविकलामारभ्य चतुर्दशांशपर्यंत स द्वादशाधिको ज्ञेयः। एवं विराव्हर्कस्य पंचराशिषोडशांशमारभ्य षड्राशिपर्यंतं स षड्भादूनो ज्ञेयः। षड्राशिमारभ्य चतुर्दशांशपर्यंतं स षड्भादधिको ज्ञेयः इति।



अत्र वासना— (पश्य आ. ४६) M तिथ्यंतदर्शको बिंदुः। L ग्रहणमध्यबिंदुः विक्षेपस्तु पंचांशाः। अत्र त्रिकोणद्वयं। प्रथमः △ SLN। द्वितीयः △ SLM। यद्यपि MS चापरूपस्तथापि स्वल्पांतराद्रेषारूप एव गृह्यते। अत्र त्रिकोणद्वये—

$$\frac{NL}{SL}=\frac{SL}{ML}\ ;\ \therefore\ ML=\frac{SL^2}{NL}$$ पर्वसंस्कारः।

विक्षेपस्य पंचांशामितस्य भुजज्या रूपमितत्रिज्यायां ·०८७२ भवति। अत्र आकृतौ ∠SNL कोणः स्पष्टीकरणार्थं बृहत्तरो दर्शितः। तस्य वास्तविकदर्शनेन SN. LN. तुल्याविति स्वीकारे न हानिः। अतः SN, NL रेषयोरत्यंतस्वल्पांतरादाचार्यैः NL एव रूपमितो गृहीतः।

NS = व्यगुभुजांशः = १ अंशः। ततः स्वल्पांतरात् NL = व्यगुभुजांशः = १ अंशः। एवमवस्थिते। SL = ·०८७२ = $\frac{१}{१२}$ समं भवति। अनेनैव प्रमाणेन ML = $\frac{१}{१२}$ × SL समं भवति। परंतु SL = $\frac{१}{१२}$ एतदुत्थापनेन

ML = $\frac{१}{१२}$ × $\frac{१}{१२}$ = $\frac{१}{१४४}$ अंशात्मकम्

∴ पर्वसंस्कारः (ML) = $\frac{१}{१४४}$ × $\frac{६०}{१}$ कलात्मकः। एतेषां पलीकरणं यथा—

चंद्रगतिः १३° । रविगतिः १ अंशः । अनयोरंतरं १२ भागाः = ७२० कलाः । ७२० कलाभिः ३६०० पलानि भवंति तदा एकया कलया कानीत्यनुपातेन लब्धं पंच पलानि । तत एकया कलया पंच पलानि तदा $\frac{६०}{१४४}$ कलाभिः कानीति त्रैराशिकेन $\frac{६० \times ५}{१४४} = \frac{२५}{१२} = २$ व्यसुभु स्वल्पांतरादुपपन्नं सर्वम् ।

अथ मध्यग्रहणस्पर्शकालमोक्षसंमीलनोन्मीलनकालसाधनमाहुः—

स्पर्शादिकालानयनम् । ग्र. ला. ।

तिथिविरतिरयं ग्रहस्य मध्यः ।
स च रहितः सहितो निजस्थितिभ्याम् ।
ग्रहणमुखविरामयोस्तु काला-
विति पिहितापिहिते स्वमर्दकाभ्याम् ॥ ६ ॥

अं. वि. । उदाहरणम् । समकलतिथ्यंतः घ. २७।११ स्पर्शस्थित्या घ. ४।४० रहितो जातः स्पर्शकालः घ. २२।३१। संमीलनास्थित्या घ.१।४८ रहितो जातः संमीलनकालः घ. २५।२३। उन्मीलनास्थित्या घ. १।५८ युक्तो जात उन्मीलनकालः घ. १९।९। मोक्षस्थित्या घ. ४।५० युतो जातो मोक्षकालः घ. ३२।१ ।

स्पर्शमोक्षकालैक्यदलं ग्रहणमध्यकालो भवितुमर्हति न तु तिथ्यंतः । तस्मिन्नेव समये ग्रासस्य परमावधेः । अतः स्पर्शमोक्षकालयोरैक्यं घ. ५४।३२ अस्यार्धमेव ग्रहणमध्यकालः घ. २७।१६ । स्वल्पांतरात् तिथ्यंत एव ग्रहणमध्य इति ग्रहलाघवकारैरुक्तम् ।

तिथिविरातीरिति । तिथेर्गणितागताया विरतिरंतोऽयं ग्रहस्य ग्रहणस्य मध्यो मध्यग्रहणकालो भवति । य आगतो ग्रासस्तस्य ग्रसनं यत्तन्मध्यग्रहणं । स मध्यग्रहणकालो निजस्थितिभ्यां स्पर्शमोक्षजास्थितिभ्यां रहितः सहितः स्पर्शस्थित्या रहितो मोक्षस्थित्या सहितो ग्रहणमुखविरामयोःकालौ । ग्रहणमुखं स्पर्शः । विरामो मोक्षस्तयोः कालौ समयौ स्तः । स्पर्शो ग्रासस्य प्रारंभः । मोक्षो ग्रासाभाव इति । अनेन प्रकारेण मर्दकाभ्यां पिहितापिहिते ग्रासे स्तः । मध्यग्रहणकालः स्पर्शमोक्षमर्दाभ्यां रहितः सहितः क्रमेण पिहितापिहिते स्तः संमीलनोन्मीलने स्तः इत्यर्थः । संमीलनं सर्वबिंबग्रासः खग्रासे । उन्मीलनं बिंबोन्मुक्तिप्रारंभकाल इत्यर्थः ।

अनेनेदमुक्तं भवति । स्वस्फुटतिथ्यंतं पंचसु प्रदेशेषु संस्थाप्य ततः स्थित्यर्थं योजयेत् । तद्यथा । स्फुटतिथ्यंते एव मध्यं मध्यग्रहणमित्यर्थः ।

प्रग्रहणं तु स्थितेर्दलोनके स्फुटातिथ्यंते भवति। अभ्यधिके स्फुटातिथ्यंते स्थितिदलेनैव मोक्षो भवति। निमीलनोन्मीलने च यथासंख्यं विमर्दार्धहीनयुते स्फुटतिथ्यंते भवतः। इत्येव कालपंचकमपि स्थापयेत्।

अत्र वासना—स्पर्शसमये चंद्रबिंबभूभाबिंबकेन्द्रयोर्मानैक्यखंडतुल्यमंतरं। स्पर्शादनंतरं पूर्वोक्तमंतरं यथा यथा ऱ्हसति तथा तथा ग्रासोपचयः। यत्र तस्यांतरस्य परमऱ्हासस्तत्रैव परमग्रासो ग्रहणमध्यमित्यर्थः। तिथिविरतिः किल क्रांतिवृत्तसंबंधेन साध्यते। ग्रहणमध्यः पुनश्चंद्रकक्षासंबंधेन। अतो भूभाबिंबकेन्द्राचंद्रकक्षोपरि व्यस्तशरो देयः। व्यस्तशरदानेनैको जात्यत्रिकोण उत्पद्यते। तत्र तिथिविरतिकालिकः शरः कर्णः। व्यस्तशरः कोटिः। पर्वसंस्कारो भुजः। कर्णाच्च कोटिरल्पा। अतस्तिथ्यंतकालिकशरात्कर्णरूपाद्व्यस्तशररूपा कोटिरल्पैव। अतस्तत्रैव चंद्रभूभाबिंबकेन्द्रांतरालं परमाल्पं। अतो व्यस्तशरमूलबिंदौ ग्रहणमध्यो भवितुमर्हति। न पुनस्तिथिविरतिकालिकशराग्रबिंदौ। तत्र केंद्रांतरालस्य परमाल्पत्वाभावादिति वासनासिद्धमिदं। स्वल्पांतरात्तिथ्यंत एव ग्रहणमध्य इति गणेशदैवज्ञैरुक्तमिति ध्येयं। शेषवासनास्फुटैवेति। अथेदानीमयनवलनसाधनमाहुः—

अयनवलनम्। ग्र. ला.।

त्रिभयुतोनरविः स्वविधुग्रहेऽयनलवाढ्य इतश्चरवद्दलैः।
नगशरेंदुमितैर्वलनं भवेत्स्वरविदिक् त्वथ मध्यनताच्च यत्॥ ७॥

अयनवलनखंडानि ७, ५, १।

सूर्यग्रहणे सत्रिभसायनसूर्यात् चंद्रग्रहणे तु वित्रिभसायनसूर्यान्नगशरेंदुमितैः ७।५।१ खंडैश्चरसाधनरीत्याऽयनवलनं साध्यम्। प्रकृतं चंद्रग्रहणं। अतो वित्रिभसायनरविः रा. ९।२१ अस्य भुजः रा. २।९ अस्माल्लब्धमयनवलनं अंगुलानि १२ इदं वित्रिभसायनसूर्यस्य तुलादित्वाद्दणं नाम दक्षिणम्।

त्रिभेति। सूर्यग्रहणे रविस्त्रिभयुतः कार्यः। चंद्रग्रहणे रविः त्रिभोनः कार्यः। अयनलवाढ्यः सायनांशः कार्यः। इतः अस्मात्सायनसूर्यात्। नग ७ शरें ५ दु १ मितैः खंडकैः। चरवत्। यथा चराणि साध्यंते तथा कार्यं। तदायनवलनं भवति। तत्स्वरविदिक्। त्रिभयुतोनः सायनो रविः यस्मिन् गोलेऽस्ति तद्दिक् इत्यर्थः।

अत्र वासना। वलनं अत्र साध्यं। अथ किं नाम वलनं। कस्मात् किं वलति। अत्रोच्यते। सममंडलप्राच्याः सकाशान्नाडिकामंडलप्राची यावतांतरेण वलति तदाक्षं वलनं इत्यन्वर्थं नाम। यतो नाडिकामंडलसममंडलयोरतरं अक्षांशा एव। तथैव नाडीमंडलप्राच्याः क्रांतिमंडलप्राची यावतांतरेण वलति

तदायनं वलनं। अयनसंबंधित्वादायनं वलनं। तदादौ साध्यते। गोलसंधौ तु यद्यपि नाडिकामंडलक्रांतिमंडलयोर्योगोऽस्ति तथापि प्राच्योः ऋजुमार्गेण परममंतरं। अयनसंधौ तु क्रांतिवृत्तनाडिवृत्तयोर्यद्यपि परममंतरं तथापि ऋजुमार्गात्प्राच्यंतराभावो अतोऽयनसंधौ वलनाभावः। गोलसंधौ परमं। गोलसंधौ दोर्ज्याभावात्कोटिज्या परमा। अयनसंधौ दोर्ज्यापरमत्वात्कोटिज्याभावः। यत्र कोटिज्यापरमत्वं तत्र अयनवलनस्य परमत्वं। यत्र कोटिज्याभावस्तत्र अयनवलनाभावोऽतः कोटिज्यातो वलनं साध्यम्। तद्यथा पश्य (आ. ४७)—

CD = ध्रुवावगाहिवृत्तं। CB = कदंबावगाहिवृत्तं। अत्र ∠DCB कोणो ज्ञेयोऽस्माभिः। CD चापं K बिंदुपर्यंतं वर्धयित्वा KB इदमेवायनवलनचापमन्वेष्टव्यं भवतीति। ∠PBC=PC चापः = ३० भागाः = भोगकोटिः। अयं ज्ञातराशिः। DB = अयमपि ज्ञातराशिः। ∠VDS = VS चापं = विषुवांशकोटिर्ज्ञातराशिः = ∠KDB = ∠YDX अग्रे PC चापो नाम कोटी यथा यथा वर्धते तथा तथा KB चापमपि वर्धते अर्थात् KB इदं PC भोगकोटीमनुभियते इति। PC चापं च यदि क्रमेण ९० अंशमितं भवति तदा KB चापः क्रमेण दीर्घतरो भूत्वा अंते DB तुल्यो भवति K बिंदुश्च D बिंदौ पतति। तदा च PC इयं कोटी परमा भवति। नवत्यंशाधिकः PC चापो यदा भवितुमारभते तदा भुजारंभो भवति। अर्थात् KB इदमयनवलनं DB तुल्यं यावद्भवति तावद्वर्धते तदनंतरं शून्यं यावत् ऱ्हसतीति अयनवलनस्य साधारणज्ञानं ज्ञेयम्। अथ KB अस्य विशिष्टायनवलनस्य साधनाय ज्ञातराशिसाहाय्येनानुपातो यथा-(DBx इदं चापरूपं ज्ञेयं नवत्यंशमितं। आलेख्ये DB अस्य चापरूपता सरलत्वान्न स्फुटा भवति।) DBx त्रिज्यया DB परमक्रांतिज्यातुल्यमायनवलनं भवति तदा (xy = VS तुल्य–) विषुवांशकोटिज्यया किमिति लब्धमिष्टमायनवलनं भवति। तस्मात्

$$\text{अयनवलनज्या} = \frac{\text{परमक्रांतिज्या} \times \text{विषुवांशकोटिज्या}}{\text{त्रिज्या} = १} \quad \ldots \ldots (१)$$

• अत्र, DS त्रिज्यया VS विषुवकोटिज्या तदा DC द्युज्यया PC भोग-कोटिज्या लभ्यते तेन विषुवांशकोटिज्या = (सायनभोगकोटिज्या ÷ क्रांति-कोटिज्या), इत्यनेन—

$$\text{अयनवलनज्या} = \frac{\text{परमक्रांतिज्या} \times \text{सायनभोगकोटिज्या}}{\text{क्रांतिकोटिज्या} (= \text{द्युज्या})} \quad \ldots (२)$$

$$\text{वा अयनवलनज्या} = \frac{\text{परमक्रांतिज्या} \times १, २, ३, \text{राशिज्या}}{\text{क्रांतिकोटिज्या} (= \text{द्युज्या})} \quad \ldots (३)$$

अनया रीत्याऽऽनीतं प्रतिराशिवलनं यथा । अयनसंधौ शून्यं । अयनसंधित एकराशौ १२।१५ भागादिकं । द्वितीयराशौ २०।३६ । तृतीयराशौ २३।२८ सूक्ष्मं भवति ।

श्रीगणेशदैवज्ञैः परमायनवलनं २४ भागा गृहीतमतरतन्मतेन यथासंख्यं ०।१३।२१।२४ भागमितानि अयनवलनानि सिध्यंति ।

चक्रांशांकिते चंद्रबिंबे एते वलनांशास्तदा द्वात्रिंशद्विभागात्मके चंद्रबिंबे कियंतोऽधोऽधो भागाः । फलानि षड्गुणितानि कृत्वा अधोऽधो विशोध्य वलन-खंडानि पठितानि । तद्यथा—

$$\frac{१३ \times ६ \times ३२}{३६०} = \frac{१०४}{१५} = ७ \text{ प्र. खंडं ।} \quad \frac{२१ \times ६ \times ३२}{३६०} = \frac{५६}{५} = १२ \text{ द्वि. खंडं}$$

तृतीय राशौ वलनस्यात्यंतमंदवृद्धेर्विषमवृद्धेश्च त्रैराशिककरणप्रसंगे सूक्ष्मतासाधनाय तृतीयराश्यारंभास्थितं खंडं ११$\frac{२}{५}$ इदं गृहीत्वा भाव्यंतरसंविभक्तमिति तु युक्तियुक्तमेव । तथाच

$$\frac{२४ \times ६ \times ३२}{३६०} = \frac{६४}{५} = १३ \text{ तृ. खंडं}$$

अग्रे	७	१२	१३
	−०	−७	−१२
	७	५	१

अधोऽधः शोधनेन लब्धानि ७।५।१ खंडानि युक्तानीति ।

कोटिज्यातो वलनं साध्यते ततः ग्रहः सात्रिभः कार्यः । सात्रिभग्रहस्य ज्या कोटिज्यैव भवति । यथा, सूर्यग्रहणे–रविभोगो a = भागाः । अस्मिन् ९० भागान्प्रक्षेप्य रविभोगः = $(९० + a)$ । ततो $\sin \overline{९० + a} = \cos a$ एवं कोटिर्लब्धा । अतो रविस्त्रिभयुत इत्युक्तम् । तथा च चंद्रग्रहणे चंद्रे त्रिभं दृत्वा चंद्रभोगो २७० भागा भवति । अथवा ३६० − ९० = २७० नाम चंद्रसंमुख-स्थसूर्यात् त्रिभं विशोध्यापि तदेव, फलं लभ्यते •अत उक्तं त्रिभोनरविरिति । तदेव यथा—

रविः = चंद्रः + ६ राशयः।

रविः − ३ रा. = चंद्रः − ३ राशयः। इत्युपपन्नमाचार्योक्तम्।

क्षितिजादधः स्थिते ग्रस्तग्रहे वलनसाधनार्थं नतकालसाधनम्। ग्र. ला.।

स्पर्शादिकं यदि भवेद्दिवसस्य शेषे।
यातेऽथवा द्युदलतद्विवरं रवेस्तु।
रात्रेस्तदूनितनिशाशकलं क्रमात्स्यात्।
प्राक्पश्चिमं नतमिदं वलनस्य सिध्यै॥ ८॥

स्पर्शादिकं यदि दिवसे भवेत्तर्हि दिनदलान्नतकालः साध्यः यदि रात्रौ तर्हि रात्र्यर्धादिति भावः। ग्रहे पूर्वकपाले वर्तमाने नतं पूर्वं। पश्चिमकपाले पश्चिमम्।

स्पर्शादिकमिति। दिवसस्य शेषे चंद्रग्रहणस्पर्शमध्यमोक्षाः यदि स्युः। अथवा ते एव दिवसस्य याते सति स्युरित्यर्थः। दिवसस्य शेषे ग्रस्तचंद्र उदेति प्रातश्च ग्रस्तोऽस्तमेति चेदित्यर्थः। शेष-यात-मितघटिकानां द्युदलस्य चांतरं कार्यं लब्धं यथासंख्यं दिनशेषे प्राङ्मध्यनतं दिनगते पश्चिममध्यनतं भवति। तथा च। रात्रिशेषे रात्रिगते च यदि रविग्रहणस्पर्शादिकं स्यात्। रात्रिशेषे ग्रस्तोऽर्क उदेति रात्रिगते च तस्य मोक्षो भवति चेदित्यर्थः। तदा शेष-यात-मित-घटिकानां रात्र्यर्धस्य चांतरं कृत्वा लब्धं यथासंख्यं रात्रिशेषे प्राङ्मध्यनतं रात्रिगते च पश्चिममध्यनतं भवतीति। अत्रोपपत्तिस्त्वतीव सरलेति।

इदानीं आक्षजं वलनं साधयंति—

अक्षवलनम्। ग्र. ला.।

विषय ५ लब्धगृहादित उक्तवद्वलनमक्ष ५ हृतं पलभाहृतम्।
उदगपागिह पूर्वपरे क्रमाद्रस ६ हृतो भयसंस्कृतिरंघ्रयः॥ ९॥

उदाहरणम्। अत्र स्पर्शकालः घ. २२।३१ दिनमानं घ. ३०।४४ अतः-स्पर्शकाले चंद्रः क्षितिजादधस्तिष्ठति। तस्माद्दिनार्धे घ. १५।२२ स्पर्श-कालात् शोधिते शेषं स्पार्शिकं नतं घ. ७।९। इदं पंचभक्तं जातं राश्यादि १।१३ अयमेव भुजः। अनेन पूर्वोक्तखंडेभ्यः साधितं वलनं ९ पलभया ३·५ गुणितं ३१·५ पंचभिर्भक्तं जातं स्पर्शे अंगुलादि अक्षवलनं ६।१८ इदं पूर्वनतादुत्तरं।

अयनवलनं दाक्षिणं अंगु. १२।० स्पर्शकालेऽक्षवलनमुत्तरं अंगु. ६।१८ उभयोरैक्यं द. अंगु. ५।४२ षड्भिर्भक्तं जातं स्पर्शकाले स्फुटं वलनं द. अंगु. ०।५७।

मध्यकालः घ. २७।१६ दिनदलं घ. १५।२२ विवरं घ. १०।५४ पंच-भक्तं जातं राश्यादि २।५ अस्माद्भुजात् वलनं दक्षिणं अंगु. १२।० पलभया ३'५ गुणितं अंगु. ४२।०, पंच भक्तं जातमंगुलात्मकमक्षवलनं ग्रहणमध्यकाले अंगु. ८।१२ इदं पूर्व नतात् उत्तरं। अयनाक्षवलनयोः संस्कृतिः अंगु. ३।४८ दक्षिणा षड्भिर्भक्ता जातं ग्रहणमध्यकाले स्फुटं वलनं दक्षिणं अंगु. ०।३८

मोक्षकालः घ. ३२।१ मध्यरात्रः घ. ४५।२२ अतः पूर्वनतकालः घ. १३।२१ अस्मात्, पूर्वोक्तरीत्या गणिते कृते लब्धं मोक्षकाले स्फुटं वलनं दक्षिणं अंगु. ०।३४।

अयनवलनं ग्रहणावधौ स्थिरं परं तु अक्षवलनं प्रतिघटि भिन्नं अतः स्पर्शे मध्ये मोक्षे चैवं त्रिवारं स्फुटवलनानयनं वरं।

विषयेति। अथ मध्यनतान्मध्यकालयदलांतरं नतं ततः पंचभिर्भक्त्वा लब्धं यद् ग्राह्यं ततः उक्तवन्नगशरेंदुमितैरेव खंडैर्वलनं साध्यं। तत्पलभया हतं गुणितमक्षैः पंचभिर्हृतं भक्तं कार्यं तदाक्षवलनं भवति। तत्पूर्वपरे नते क्रमादुदगपाक् स्यात् पूर्वनते उत्तरं पश्चिमनते दक्षिणं । एवमुभयोर्वलनयोर्या संस्कृतिः सा रसैः षड्भिर्हृता भक्ता सती अंग्रयो वलनदिक्चरणाः स्युरित्यर्थः।

अत्र वासना। यत्सममंडलं सा द्रष्टुः प्राची। सममंडलनाडिकामंडल-प्राच्योर्यदंतरं तत् आक्षं वलनं । क्षितिजे यद्यपि नाडिकामंडलसममंडलयोः संपातस्तथापि प्राच्योः ऋजुमार्गेण तत्र तत् परमं अक्षज्यासमं स्यात्। नाडिका-मंडलस्य परमवक्रत्वात् । खमध्ये आक्षवलनाभावः । नाडिकामंडलस्य सममंडलवदृजुत्वात्। यद्यपि सममंडलनाडिकामंडलयोः खमध्ये दक्षिणोत्तर-मंतरमस्ति तथापि तत्र द्वयोः प्राची एकैव। द्वयोरपि ऋजुत्वात्। खमध्यक्षिति-जयोर्मध्ये अनुपातः। खमध्ये नतं शून्यं। तत्र आक्षवलनाभावः। क्षितिजे उदये वा नतं परमं तत्र आक्षवलनमपि परमं। अतो नतादाक्षवलनानयनं युक्तं। तत्राद्योऽनुपातः। यदि दिनार्धतुल्यनतघटिकाभिः खांक ९० भागाः लभ्यंते तदा इष्टनतघटिकाभिः किं। फलं नतसंबंधिभागाः। यदि त्रिज्यातुल्यया नतज्यया अक्षज्यातुल्यं परमं वलनं लभ्यते तदा इष्टनतसंबंधिभागानां ज्यया किं। फलं द्युज्यावृत्ते अक्षवलनज्या। द्युज्यावृत्ते इयं तदा त्रिज्यावृत्ते का। फलं त्रिज्यावृत्तेऽक्षवलनज्या स्थूला। फलस्य चापं आक्षवलनांशा भवंति। परं गणेशैरेवं कृतम्। नतघटिकाः षड्गुणा भागा भवंति। ते सममंडलीयन-तांशाः कल्पिताः । सममंडलनतांशाः = नतघटिकाः × ६। एतेषां राश्या-त्मकत्वसिद्ध्ये अनुपातो यथा, त्रिंशद्भिरंशैरेकाराशिस्तदेष्टनतांशैः केति। लब्धं—

$$\frac{\text{सममंडलनतघटिकाः} \times ६}{३०} = \frac{\text{स. मं. न. घ.}}{५} \text{ राश्यात्मकम्।}$$

अथैकराशेरक्षवलनज्या साध्यते । पूर्वोक्तद्वितीयानुपातेन—

$$\text{द्युज्यावृत्तेऽक्षवलनज्या} = \frac{\text{Sin अक्षांशाः} \times \text{Sin नतराशिः} \ (=१)}{\text{त्रिज्या}}$$

ततस्तृतीयत्रैराशिकेन—त्रिज्यावृत्ते यथा—

$$\left.\begin{array}{l}\text{अक्षवलनज्या} \\ \text{(एकराशेः)}\end{array}\right\} = \frac{\text{त्रि.} \times \text{Sin अक्षांशाः} \times \text{Sin नतराशिः}}{\text{त्रि} \times \text{द्युज्या (= ११३)}}$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{अक्षवलनज्या} \\ \text{(राशिद्वयस्य)}\end{array}\right\} = \frac{\text{त्रि.} \times \text{Sin अक्षांशाः} \times \text{Sin नतराशी.}}{\text{त्रि.} \times \text{द्युज्या (= ११७)}}$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{अक्षवलनज्या} \\ \text{(राशित्रयस्य)}\end{array}\right\} = \frac{\text{त्रि.} \times \text{Sin अक्षांशाः} \times \text{Sin नत३राशयः}}{\text{त्रि.} \times \text{द्युज्या (= १२०)}}$$

इमानि प्रतिराशिप्रतिष्ठितानि वलनानि । आचार्यैः सुखार्थं ११३।११७। १२० द्युज्यानां तुल्यत्वं स्वीकृत्य साधारणं सूत्रमेवं प्रदर्शितम्

$$\text{अक्षवलनज्या} = \frac{\text{Sin अक्षांशाः} \times \text{Sin नतराशिः}}{\text{द्युज्या}} \quad \ldots \ \ldots \quad \text{(व)}$$

अक्षकर्णे पलभा भुजस्तदा त्रिज्या १२० कर्णे क इत्यनेन जाता अक्षज्या

$$= \frac{१२० \times \text{प}}{\text{अक्षकर्णः}} \text{। अक्षकर्णः} = १२ + \frac{\text{प}^{२}}{२५} = १२ \text{ भवतु}$$

$$\text{तेन अक्षज्या} = \frac{१२० \times \text{प}}{१२}\text{; व-समीकरणे एतदुत्थापनेन}$$

$$\text{Sin अक्षवलनांशाः} = \frac{१२० \times \text{प}}{१२} \times \frac{\text{Sin नतराशिः}}{\text{द्युज्या}}\text{; (प = पलभा)}$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{अंशाच्छेदौ परम-} \\ \text{क्रांतिज्या गुणौ}\end{array}\right\} = \frac{\text{Sin प. क्रां.} \times १२० \times \text{प} \times \text{Sin नतराशिः}}{\text{Sin प. क्रां.} \times १२ \times \text{द्युज्या}}$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{इदं द्विभक्तंजात-} \\ \text{मक्षवलनचापम्}\end{array}\right\} = \frac{\text{Sin प. क्रां.} \times १२० \times \text{पलभा} \times \text{Sin न. रा.}}{\text{Sin प. क्रां.} \times १२ \times \text{द्युज्या} \times २}$$

चक्रांश ३६० विभागात्मके बिंबे यद्येतेऽक्षवलनभागास्तदा द्वात्रिंशद्वि-भागात्मके चंद्रबिंबे के इति फलं षड्गुणितं जातम्—

$$= \frac{\text{Sin प. क्रां.} \times १० \times \text{पलभा} \times \text{Sin न. रा.} \times ३२ \times ६}{\text{Sin प. क्रां.} \times \text{द्युज्या} \times ३६० \times २} \quad \ldots \text{(श)}$$

अस्मिन् श-समीकरणे Sin नतराशिः, एतत्स्थाने १,२,३ राशिकोटिज्या वा १, २, ३ राशिज्या, एतल्लिखित्वा,

$$= \frac{\text{Sin प. क्रां.} \times \text{Sin १, २, ३ राशिः} \times ३२ \times ६}{\text{द्युज्या} \times ३६० \times २} \times \frac{१० \times \text{पलभा}}{\text{Sin प. क्रां.}} \quad \text{(ष)}$$

$$\begin{array}{c}\text{आयनंवलनं पूर्वलब्धं} \\ \text{(पृ. २५६ समकिरणं ३ पश्य)}\end{array} \times \frac{१० \times \text{पलभा}}{\text{Sin प. क्रां.}} \quad \text{(स)}$$

अत्र Sin प. क्रां. = परमक्रांतिज्या = ४९ गृहीत्वा

$$= \text{आयनंवलनं} \times \frac{१० \times \text{पलभा}}{४९} = \frac{\text{आयनवलनं} \times \text{पलभा}}{५}$$

इत्युपपन्नं सर्वमाचार्योक्तं समुद्धृतं चापि ।

अथेदानीं ग्रासांग्रयः खग्रासांग्रयो दिक्चरणसाधनं चाहुः—

ग्रासांग्रयः खग्रासांग्रयश्च । ग्र. ला. ।

मानैक्यार्धहृतात्खषड्घ्नपिहितान्मूलं तदाशांग्रयः ।
खच्छन्नं सदलैकयुक् च गदिताः खच्छन्नजाशांग्रयः ।
सव्यासव्यमपागुदग्वलनजाशांग्रौ विराह्वर्कदिग्
भागात्स्याद्ग्रहमध्यमन्यादिशि खग्रासोऽथवा शेषकम् ॥ १० ॥

उदाहरणम् । ग्रासात् ४२′ षष्टिगुणात् २५२०′ मानैक्यखंडेन ५४′ भक्ताल्लब्धिः ४७′ आभ्यो यद् वर्गमूलं ते **ग्रासांग्रयः** ७।०।

आदौ साधितं खग्रासमानं अंगु. ४।० सदलैकयुतं जाताः **खग्रासांग्रयः** ५।३०।

विराह्वर्को यस्मिन् गोले तिष्ठति तद्गोलदिग्गात्रिंदुसकाशात् स्फुटवलनांग्रिप्रमितेऽतरे चंद्रबिंबप्रांते ग्रहणमध्यस्थानं नाम परमग्रासस्थानं स्यात् । स्फुटवलनांग्रयो यदि दक्षिणास्तदा सव्यं गणनीयाः, यदि उत्तरास्तदाऽपसव्यं गणनीयाः । प्रकृतोदाहरणे ग्रहणमध्यकालिकाः स्फुटवलनांग्रयः ०।३८ दक्षिणाः, विराह्वर्कः रा. ५।२७ उत्तरगोलीयः अतश्चंद्रबिंबस्योत्तरबिंदोः सकाशात् सव्यं अंगु. ०।३८ प्रमितेऽतरे ग्रहणमध्यो भवेदिति सिद्धम् ।

मानैक्येति । समीकरणरूपेणैव लिख्यते । तद्यथा—

$$\text{ग्रासांग्रयः} = \frac{\sqrt{६० \times \text{ग्रासः}}}{\text{मानैक्यार्धं}}\ ;\ \text{खग्रासांग्रयः} = \text{खग्रासः} + १\cdot५:$$

शेषमुपपत्तिश्च मल्लारिटीकातः स्फुटम् । अथेदानीं स्पर्शमोक्षदिग्ज्ञानमाहुः-

स्पर्शादीनां स्थानानि दिशश्च । ग्र. ला. ।

मध्याच्छन्नाशांग्रिभिः प्राक् च पश्चा-
दिंदोर्व्यस्तं तूष्णगोः स्पर्शमोक्षौ ॥
खग्रासात्खच्छन्नपादैः परे प्राक् ।
दत्तैरिंदोर्मीलनोन्मीलने स्तः ॥ ११ ॥

कुछप्रतिभार्धखंडे ॥ १३ ॥ विष्णुलूनशिरसाकिलपंको । दत्तवान्वरमिमं परमेष्ठी । होर्मदानविधिना तव तृप्तिः । तिग्मशीतमहसोरुपरागे ॥ १४ ॥ भूमेच्छायां प्रविष्टः स्थगयति शशिनं शुक्लपक्षावसाने । राहुर्ब्रह्मप्रसादात्समधिगतवरस्तत्त- मोव्यासतुल्यः । ऊर्ध्वस्थं भानुबिंबं सलिलमयतनोरप्यधोवृत्तिबिंबं । संसृत्यैवं च मासव्युपरतिसमये स्वस्य सान्निध्यहेतोः ॥ १५ ॥ इति राहुनिराकरणाध्याये सप्तदशे चाह श्रीपातिरितीदं विनोदार्थं निहितमस्माभिरत्रेत्यलम् ।

अथेदानीं चंद्रग्रहणपरिलेखनप्रकारमाहुः—

चंद्रग्रहणभंगी ।

भूभार्धेन कुभेंदुयोगविवरार्धाभ्यां च रेखास्थितात् ।
तिथ्यंतांकितकेंद्रकात्किल लिखेद्वृत्तत्रयं तत्स्थलम् ।
अर्केंद्वोर्घटिकांतराण्युभयतः पंचांत्यघट्यंतरे ।
तत्तत्कालभवौ च चंद्रविशिखौ स्वाशोन्मुखावंकयेत् ॥ १४ ॥
स्यादाद्यंतशराग्रयोः प्रणिहिता रेखेंदुमार्गः स वै ।
मानार्धैक्यवियोगवृत्तयुगुलं छिंद्याच्च यस्मिन्स्थले ।
तत्तत्स्थानगते क्षणे च भवति स्पर्शस्तथा मीलनं
मध्योन्मीलनमुक्तयोऽखिलमिदं भंग्यां भवेद्गोचरम् ॥ १५ ॥

इति श्रीरामकृष्णसुतवेंकटेशविरचितायां केतक्यामंकविवृतौ

चंद्रग्रहणाधिकारः पंचमः ॥ ५ ॥

भूभार्धेन इति । चंद्रग्रहणच्छेद्यकलेखनात्पूर्वं तत्साधकान् कांश्चिन्मूलां- कान् कथयामः । ते च यथा

१ पर्वांतकालः	६ चंद्रसूर्ययोरेकस्यां	१० पश्चात्पंचघट्यं-
२ चंद्रदिनगतिः	घट्यां अंतरं	तरे चंद्रशरः
३ रविदिनगतिः	७ शरघटीगतिः	११ भूभादलम्
४ चंद्रसूर्ययोः पंचसु	८ पर्वांते चंद्रशरः	१२ मानैक्यखंडं
घटीष्वंतरम्	९ प्राक्पंचघट्यं-	१३ चंद्रबिंबम्
५ मानांतरखंडं	तरे चंद्रशरः	१४ चंद्रघटीगतिः

एतान्युपकरणानि संसाध्य पश्चाच्छेद्यकलेखनं सुलभं भवति । एकं रुचिरं शुभ्रं पत्रं गृहीत्वा तस्योर्ध्वाधोदक्षिणवामपार्श्वान्क्रमेण उत्तरदक्षिणपश्चिम- पूर्वदिग्भिरंकयेत् । (पश्य छेद्यके दिगंकनं) । ततः पत्रकोपरि कस्मिंश्चित्कोणे एकस्यांशस्याभीष्टं दैर्घ्यं रेखारूपं प्रकल्प्य तस्यां षष्टिकलाः समाः कार्याः । (पश्य छेद्यके दक्षिणपार्श्वे उपरितनकोणे) । पत्रकस्य मध्यभागे एकां पूर्वा-

परां रेखां प्रसार्य तां क्रांतिवृत्तं वदेत्। अस्यां रविः प्राच्यभिमुखो गच्छति। क्रांतिवृत्तस्य मध्ये एको बिंदुर्देयः। अस्य बिंदोस्तिथ्यंत इति संज्ञा। एवं तिथ्यंतबिंदु केंद्रं प्रकल्प्य तत्परितो वृत्तत्रयं देयम् कुभेन्द्वंतरार्धमितेन कर्कटेन प्रथमं, भूभार्धमितकर्कटेन द्वितीयं, कुंभेंदुयोगार्धमितकर्कटेन तृतीयं वर्तुलमिति। ततस्तत्स्थलमुभयतो नाम वर्तुलमध्यबिंदोरुभयपार्श्वभागे नाम प्राग्दिशि पश्चिमदिशि चेत्यर्थः। तन्मध्यबिंदोः नाम तिथ्यंत बिंदोः सकाशात्प्रतिघटी-संभवानि सूर्येंद्वंतराणि पंचमितानि उभयतः संलिखेत् तथा च प्राक्पंचमघटीसंभवं पश्चात्पंचमघटीसंभवं चैतौ द्वौ चंद्रशरौ स्वादिक्स्थ-तिष्ठौ चाभीष्टप्रमाणबद्धौ क्रांतिवृत्तोपरि लंबरूपां स्पष्टतयांकयेत्। पश्चिम-दिशि आदिमपंचमघटीसंभवः शरस्तिष्ठति। पूर्वस्यांचांतिमपंचमघटीसंभवः शरस्तिष्ठति। तयोः शराग्रयोर्मध्येनान्यां रेखां कुर्यात्। सा इंदुमार्गः स्यात्। अयमिंदुमार्गो भूभेंदुयोगार्धवर्तुलं यत्र च्छिनत्ति तत्र ग्रहणस्पर्शो भवति। तथा च भूभेंदुविवरार्धवर्तुलं यत्र स इंदुमार्गः छिनत्ति तत्र संमीलनं भवति। भूभा-मध्यबिंदुतो विक्षेपवृत्ते एको लंबः कार्यः। स लंबो विक्षेपवृत्तं यत्र स्पृशति स बिंदुर्ग्रहणमध्यकालीनचंद्रस्थितिं दर्शयति। एवमेवोन्मीलनं मुक्तिश्चेत्येतत्सर्वं छेद्यकलेखनेन दर्शनेन च गोचरं भवेत्किं लेखनपरिश्रमेणेति। परिलेखनेन तदनुरूपानुभवेन च ज्योतिर्विद्भिर्नृपास्तोषणीयाः। अत्राहुः श्रीपतिभट्टाः शेखरे- पटे पट्टे पत्रे सुभुवि फलके वार्कशशिनोः। समं भेदैः सम्यक् ग्रहणमभिलिख्य स्फुटतरम्। सुतंत्रज्ञो राज्ञः सदसि विदुषां दर्शयति यः। सुधांशुस्पर्धी स्याद्भुव-नयाति कीर्त्या स्फुटतरम्–अ. ५।४२ इति। अग्रिमपत्रस्थालेख्यस्यांका यथा—

घटी	शर. क.	घटी	शर. क.
२२·३	–१७·१	२७·३	–११·९
२३·३	–१५·९	२८·३	–१०·८
२४·३	–१५·०	२९·३	–९·७
२५·३	–१४·०	३०·३	–८·६
२६·३	–१२·९	३१·३	–७·७
		३२·३	–६·६

तिथ्यंत २७ घ. २० प.
मानैक्यखंडं = ५४ क.
भूभार्धम् = ३९ क.
तनुदलांतरं = १४ क.
चंद्रबिंबार्धं = १५ क.

श्रीदत्तराजेन हि तातपादप्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये।
सुसूक्ष्मरीत्या ग्रहणाधिकारः तुषारभानोः परिपूर्तिमागात्।

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले चंद्रग्रहणाधिकारः ॥

कुजप्रतिभार्धखंडे ॥ १३ ॥ विष्णुलूनशिरसा किल पंको । दत्तवान्वरमिमं परमेष्ठी। होमदानविधिना तव तृप्तिः । तिग्मशीतमहसोरुपरागे ॥ १४ ॥ भूमेच्छायां प्रविष्टः स्थगयति शशिनं शुक्लपक्षावसाने । राहुर्ब्रह्मप्रसादात्समधिगतवरस्तत्तमोव्यासतुल्यः । ऊर्ध्वस्थं भानुबिंबं सलिलमयतनोरप्यधोवृत्तिबिंबं । संसूत्यैवं च मासव्युपरतिसमये स्वस्य सान्निध्यहेतोः ॥ १५ ॥ इति राहुनिराकरणाध्याये सप्तदशे चाह श्रीपतिरितीदं विनोदार्थं निहितमस्माभिरत्रेत्यलम्।

अथेदानीं चंद्रग्रहणपरिलेखनप्रकारमाहुः—

चंद्रग्रहणभंगी ।

भूभार्धेन कुभेंदुयोगविवरार्धाभ्यां च रेखास्थितात् ।
तिथ्यंतांकितकेंद्रकात्किल लिखेद्वृत्तत्रयं तत्स्थलम् ।
अर्केंद्वोर्घटिकांतराण्युभयतः पंचांत्यघट्यंतरे ।
तत्तत्कालभवौ च चंद्रविशिखौ स्वाशोन्मुखावंकयेत् ॥ १४ ॥
स्यादाद्यंतशराग्रयोः प्रणिहिता रेखेंदुमार्गः स वै ।
मानार्धैक्यवियोगवृत्तयुगुलं छिंद्याच्च यस्मिन्स्थले ।
तत्तत्स्थानगते क्षणे च भवति स्पर्शस्तथा मीलनं
मध्योन्मीलनमुक्तयोऽखिलमिदं भंग्यां भवेद्गोचरम् ॥ १५ ॥

इति श्रीरामकृष्णसुतवेंकटेशविरचितायां केतक्यामंकविवृतौ
चंद्रग्रहणाधिकारः पंचमः ॥ ५ ॥

भूभार्धेन इति । चंद्रग्रहणच्छेद्यकलेखनात्पूर्वं तत्साधकान् कांश्चिन्मूलांकान् कथयामः । ते च यथा

१ पर्वांतकालः
२ चंद्रदिनगतिः
३ रविदिनगतिः
४ चंद्रसूर्ययोः पंचसु घटीष्वंतरम्
५ मानांतरखंडं
६ चंद्रसूर्ययोरेकस्यां घट्यां अंतरं
७ शरघटीगतिः
८ पर्वांते चंद्रशरः
९ प्राक्पंचघट्यंतरे चंद्रशरः
१० पश्चात्पंचघट्यंतरे चंद्रशरः
११ भूभादलम्
१२ मानैक्यखंडं
१३ चंद्रबिंबम्
१४ चंद्रघटीगतिः

एतान्युपकरणानि संसाध्य पश्चाच्छेद्यकलेखनं सुलभं भवति । एकं रुचिरं शुभ्रं पत्रं गृहीत्वा तस्योर्ध्वाधोदक्षिणवामपार्श्वान्क्रमेण उत्तरदक्षिणपश्चिमपूर्वदिग्भिरंकयेत् । (पश्य छेद्यके दिगंकनं) । ततः पत्रकोपरि कस्मिंश्चित्कोणे एकस्यांशस्याभीष्टं दैर्घ्यं रेखारूपं प्रकल्प्य तस्यां षष्टिकलाः समाः कार्याः । (पश्य छेद्यके दक्षिणपार्श्वे उपरितनकोणे) । पत्रकस्य मध्यभागे एकां पूर्वा-

परां रेखां प्रसार्य तां क्रांतिवृत्तं वदेत्। अस्यां रविः प्राच्यभिमुखो गच्छति। क्रांतिवृत्तस्य मध्ये एको बिंदुर्देयः। अस्य बिंदोस्तिथ्यंत इति संज्ञा। एवं तिथ्यंतबिंदु केंद्रं प्रकल्प्य तत्परितो वृत्तत्रयं देयम् कुभेन्द्वंतरार्धमितेन कर्कटेन प्रथमं, भूमार्धमितकर्कटेन द्वितीयं, कुभेंदुयोगार्धमितकर्कटेन तृतीयं वर्तुलमिति। ततस्तत्स्थलमुभयतो नाम वर्तुलमध्यबिंदोरुभयपार्श्वभागे नाम प्राग्दिशि पश्चिमदिशि चेत्यर्थः। तन्मध्यबिंदोः नाम तिथ्यंत बिंदोः सकाशात्प्रतिघटीसंभवानि सूर्येंद्वंतराणि पंचमितानि उभयतः संलिखेत् तथा च प्राक्पंचमघटीसंभवं पश्चात्पंचमघटीसंभवं चैतौ द्वौ चंद्रशरौ स्वादिक्प्रतिष्ठौ चाभीष्टप्रमाणबद्धौ क्रांतिवृत्तोपरि लंबरूपौ स्पष्टतयांकयेत्। पश्चिमदिशि आदिमपंचमघटीसंभवः शरस्तिष्ठति। पूर्वस्यांचांतिमपंचमघटीसंभवः शरस्तिष्ठति। तयोः शराग्रयोर्मध्येनान्यां रेखां कुर्यात्। सा इंदुमार्गः स्यात्। अयमिंदुमार्गो भूभेंदुयोगार्धवर्तुलं यत्र च्छिनत्ति तत्र ग्रहणस्पर्शो भवति। तथा च भूभेंदुविवरार्धवर्तुलं यत्र स इंदुमार्गः छिनत्ति तत्र संमीलनं भवति। भूभामध्यबिंदुतो विक्षेपवृत्ते एको लंबः कार्यः। स लंबो विक्षेपवृत्तं यत्र स्पृशति स बिंदुर्ग्रहणमध्यकालीनचंद्रस्थितिं दर्शयति। एवमेवोन्मीलनं मुक्तिश्चेत्येतत्सर्वं छेद्यकलेखनेन दर्शनेन च गोचरं भवेत्किं लेखनपरिश्रमेणेति। परिलेखनेन तदनुरूपानुभवेन च ज्योतिर्विद्भिर्नृपास्तोषणीयाः। अत्राहुः श्रीपतिभट्टाः शेखरे-पटे पट्टे पत्रे सुभुवि फलके वार्कशशिनोः। समं भेदैः सम्यक् ग्रहणमभिलिख्य स्फुटतरम्। सुतंत्रज्ञो राज्ञः सदसि विदुषां दर्शयति यः। सुधांशुस्पर्धी स्याद्भुवनयाति कीर्त्या स्फुटतरम्—अ. ५।४२ इति। अग्रिमपत्रस्थालेख्यस्यांका यथा—

घटी	शर. क.	घटी	शर. क.	
२२·३	–१७·१	२७·३	–११·९	तिथ्यंत २७ घ. २० प.
२३·३	–१५·९	२८·३	–१०·८	मानैक्यखंडं = ५४ क.
२४·३	–१५·०	२९·३	–९·७	भूभार्धम् = ३९ क.
२५·३	–१४·०	३०·३	–८·६	तनुदलांतरं = २४ क.
२६·३	–१२·९	३१·३	–७·७	चंद्रबिंबार्धं = १५ क.
		३२·३	–६·६	

श्रीवत्तराजेन हि तातपादप्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये।
सुसूक्ष्मरीत्या ग्रहणाधिकारः तुषारभानोः परिपूर्तिमागात्।

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले चंद्रग्रहणाधिकारः ॥

उत्तरा.
चंद्रग्रहण भंगी
शाके १८०६ चैत्र शु. १५ गुरौ
बागलकोटे.
प्रमाणरेषा.
० १० २० ३०
मानैक्यखंडवृत्तम्
भूमा
मानांतरदलवर्तुलम्
प्राची
पश्चिमा
क्रांतिवृत्तं
चंद्रमार्गः
चंद्रः
चंद्रः
चंद्रः
चंद्रः
भूमा
दक्षिणा

। अथ सूर्यग्रहणाधिकारभाष्यारंभः ।

अथातः सूर्यग्रहणाधिकारं व्याख्यास्यामः । भूमध्यदर्शान्तो नाम भूमध्यदृश्यो यो दर्शान्तः स एव पारमार्थिक एकश्च भवति । गणितेन प्रथममयमेव सिध्यति । परंतु भूपृष्ठस्था वयं महीव्यासदलेनोच्छ्रितास्तस्मादस्मदभीष्टग्रामे दृश्यो यो दर्शांतः स भिन्नत्वं याति । पूर्वापरदक्षिणोत्तरास्थित्यनुरोधेन ग्रामे ग्रामे भिन्नभिन्नो दर्शांतो भवति ।–" सदृशकलिककाले भूतलांतः स्थितो ना । स्थगितममृतधाम्ना वीक्षतेऽर्कं नतं हि । न पुनरवनिपृष्ठावस्थितोऽप्युच्छ्रितत्वात् स च नमनघटीभिः पश्यति स्वोदयात्प्राक् ॥ १ ॥ एवमस्तसमयात्परतोऽपि । छन्नमुष्णकिरणं हिमधाम्ना । वीक्षते स च महीतललिप्ता । लंबनास्तमयतस्तद्दृणं स्वम् ॥२॥ ग्रास एव हि विचित्रता ततः । पत्तनं प्रति विलोक्यते नरैः॥१०॥ दृश्यं कुविस्तृतिदलोच्छ्रितमभ्रकक्षां । वृत्तार्धमन्यदवनीदलयोजनाढ्यम् । भूगोलपृष्ठवशतो नुरदृश्यमस्मात् । उत्पद्यते ह्यवनतिश्च विलंबनं च ॥ ४ ॥ इन्दुः कुभामंडलमात्मकक्षास्थितं विशत्यत्र यतस्ततोऽहि । न लंबनं नावनतिर्हिमांशोरभिन्नकक्षावलयाश्रितत्वात् " ॥ ७ ॥ इति सि. शेखरे श्रीपत्युक्त्या सर्वं स्फुटं भवेत् । तेन ग्रहणगणितोपक्रमघटेरपि भिन्नत्वं प्रसज्यते । अत इष्टग्रामे दृश्यदर्शांतानयनं गणितोपक्रमघट्यानयनं चाहुः—

अथ सूर्यग्रहणाधिकारः ।

इष्टग्रामे दृश्यो दर्शांतो गणितोपक्रमघटी च ।

एकादिषट्प्राङ्नतनाडिकासु दर्शे स्थितेऽर्केंदुयुतौ त्वरा स्यात् ।
एकद्विरामाग्नियुगाब्धिनाड्यः क्रमेण शेषासु च वेदनाड्यः ॥१॥
पश्चाद्दिनार्धान्नतनाडिकासु प्रागुक्तनाडीप्रमितो विलंबः ।
दृग्दर्शतः प्राक्परपंचनाडीषूपक्रमान्तौ गणितस्य कार्यौ ॥ २ ॥

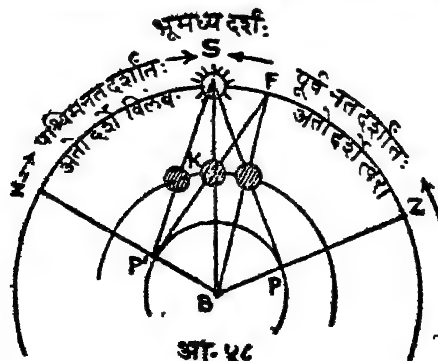
दर्शे नतनाडी ०, १, २, ३, ४, ५, ६, ७, ८, ९, १०, ११, १२, १३, १४, १५
त्वराविलंबो वा ०, १, २, ३, ३, ४, ४, ४, ४, ४, ४, ४, ४, ४, ४, ४,

स्पष्टाभ्यां रविचंद्राभ्यां साधितो यः समकलदर्शांतकालः पंचांगे लिख्यते स यद्यभीष्टे ग्रामे पूर्वाह्णे पतेत्तदा पंचांगस्थदर्शांतात् पूर्वमेव सूर्येंदुसंगमो गोचरो भवेत् । यद्यपराह्णे तदा पश्चात इति भावः । त्वराविलंबौ दर्शांतीयनतघटीमनुभिद्यतः । एवं स्वाभीष्टे ग्रामे गोचरदर्शांतघटीमानीय तस्याः प्रागूर्ध्वं पंचसु नाडीषु वक्ष्यमाणं गणितं कार्यम्, यतोऽस्मिन्नेवावधौ प्रायः स्पर्शमोक्षौ भवतः ।

उदाहरणम्–शके १८१९ वर्षे पाषवैद्रि ३० अमावास्यायां शनिवासरे नागपुरे सूर्यस्य खग्रासग्रहणं भविष्यति। अतस्तद्विषयकं निखिलं गणितं कुरु। नागपुरे रेखांतरं पूर्वं योजनात्मकं २२, पलात्मकं ३३, अक्षांशाः २१।९, पलभा ४।३९, ग्रहणदिवसे दिनमानं घ. २७।१६, दिनार्धं घ. १३।३८, दर्शांतः पंचांगस्थः घ. १५, अनयोरंतरं घ. १।२२। अतो दर्शांतोऽपराह्णे घ. १।२२ मिते नतकाले भवतीति सिद्धम्। तस्मात् पंचांगस्थ-दर्शांतकालादेकया घटिकया पश्चान्नाम षोडश्यां घटिकायां नागपुरे सूर्येंदुसंगमो गोचरः स्यात्। अतोऽस्मिन् दिवसे एकादश्या एकविंशीघटीयावत्, प्रतिमुहूर्तं लंबनादिगणितं कार्यमिति फलितम्।

एकादिषडिति। एकादिपंचदशघटीमितप्राग्दिनार्धे स्थिते दर्शेऽर्केंदुयुतौ त्वरा स्यात्। स्पष्टरविचंद्राभ्यां साधितो यः समकलदर्शांतः पंचांगे लिख्यते स यद्यभीष्टे ग्रामे पूर्वाह्णे पतेत्तदा पंचांगस्थदर्शांतात्पूर्वमेव सूर्येंदुसंगमो गोचरो भवेत्। यद्यपराह्णे तदा पश्चादिति भावः। तत्र त्वराविलंबयोः प्रमाणमाहुः–एकादिरिति। एकादिषट्प्राङ्नतनाडिकासु स्थिते दर्शे क्रमेण १।२।३।४।४ एकद्विरामाग्नि-युगाब्धिनाडीमिता त्वरा स्यात्। शेषासु नवघटिकासु त्वराप्रमाणं वेदनाड्यो नाडीचतुष्टयमिता अर्केंदुसंगमे त्वरा स्यात्। तथा च पंचदशघटीमितपश्चिम-दिनार्धे स्थिते दर्शे अर्केंदुयुतौ विलंबो भवति। विलंबस्य मानमाहुः–प्रागुक्तेति। पश्चाद्दिनार्धादेकादिषण्णतनाडिकासु स्थिते दर्शे प्रागुक्तनाडीप्रमितो विलंबः। यावत्यस्त्वराघट्यस्तावत्य एव विलंबघट्यो ज्ञेयाः। एवं त्वराविलंबौ दर्शांती-यनतघटीमनुभियतः। गणितोपक्रमघटीमाहुः—दृग्दर्शत इति। दृग्दर्शतो लंबनसंस्कृतदर्शात्प्राक्पंचनाडीषु ग्रहणगणितस्यारंभः पश्चात्पंचनाडीषु च अंतः कार्यः। स्वाभीष्टे ग्रामे गोचरदर्शांतघटीमानीय तस्याः प्रागूर्ध्वं च पंचनाडीषु वक्ष्यमाणं गणितं कार्यमित्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। (आकृ. ४८) P′P वर्तुलं भूगोलः। B भूमध्यं। K बिंदुभेदिवर्तुलं चंद्रकक्षा भवति। S = सूर्यः। P,P′ द्रष्टुर्भूपृष्ठीयस्थानं। भूमध्य (B) स्थ-द्रष्टा चंद्रं F बिंदौ पश्यति तास्मिन्नेव समये भूपृष्ठे P बिं-दुस्थो द्रष्टा चंद्रं S बिंदौ पश्य-ति नाम स दर्शांतमेव पश्यति। अग्रे चंद्रो यदा पूर्वगत्या K बिंदावागच्छति तदा भूमध्य-गोचरदर्शांतो भवति। अय-मेव पंचांगस्थदर्शांतः। प्रस्तुताकृतौ P द्रष्टुः Z खमध्यानुरोधेन पंचांगस्थो भूम-

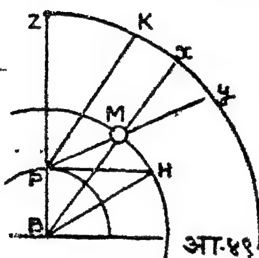


आ. ५८

ध्यदर्शांतः प्राङ्नतो भवति । अतः प्राङ्नते दर्शे अर्केंदुसंगमस्त्वरया भवति नाम भूमध्यदर्शांतात्पूर्वमेव भवतीति स्फुटम् । अथेदानीं विलंबोपपत्तिर्यथा । P′ द्रष्टुः Z′ खमध्यानुरोधेन B K S रेखानिर्दिष्टो भूमध्यदर्शांतः पश्चिमनतो भवति । K बिंदौ सति चंद्रे भूमध्यदर्शांतः । ततोऽग्रे K बिंदुतः पुरतो यदा चंद्रः सरति तदा P′ बिंदुस्थो भूपृष्ठस्थो द्रष्टा अर्केंदुसंगममनुभवति । अर्थात्पश्चिमनते दर्शे भूमध्यदृश्यदर्शांतादनंतरं विलंबेन भूपृष्ठस्थद्रष्टृदर्शांतो गोचरो भवति । अत उपपन्नौ त्वराविलंबौ ।

भूमध्यदृश्यदर्शांताद्भूपृष्ठदृश्यदर्शांतस्य भिन्नत्वात् गोचरदर्शांतस्यैव कार्यकरत्वात्—दृग्दर्शांत—इत्युक्तम् । पंचघटीप्रमितावधावेव प्रायः स्पर्शमोक्षौ यतो भवतस्तत उक्तं—प्राक्परपंचघटीति ।

अथेदानीं त्वराविलंबव्यंजकानामंकानामुपपत्तिः । त्वराविलंबशब्दयोर्यथासंख्यं क्षयधनलंबनमित्यर्थः । तस्माल्लंबनं साधयामः । (आकृ. ४९ पश्य) अत्र कल्प्यते B भूमध्यं । P द्रष्टुःस्थानं । M खचरमध्यं । प्रस्तुते चंद्रमध्यं । भूमध्याच्चंद्रो X स्थाने दृश्यते । भूपृष्ठान्नाम P बिंदुतः स एव Y स्थाने दृश्यते । यदि च भूपृष्ठे स K बिंदौ दृश्यः स्यात्तदा $\angle ZPK = \angle ZBX$ स्यात्तदा च लंबनाभावः स्यात् । किंतु भूपृष्ठे स चंद्रो Y बिंदौ दृश्यते



नाम $\angle PMB = \angle XMY$ तुल्यकोणेनाधो लंबितो भवतीति । तस्मात्तत्र $\angle XMY$ कोणतुल्यं लंबनं ज्ञेयम् । तद् क्षितिजे किरणवक्रीभवनवत् परमं खस्वस्तिके च शून्यं भवति । यतो भूपृष्ठखस्वस्तिकयोः संधायिका रेखा भूमध्यखस्वस्तिकयोश्च संधायिका रेखा एकैव संपद्यते । तथा चोक्तं श्रीपतिना–क्षित्यर्धमध्योपगतस्य दृष्टिः । द्रष्टुर्महीपृष्ठगतस्य चैवम् । समं खमध्याभिमुखी प्रयाति । न लंबनं तेन भवेद्दिनार्धे–इति । अ. १८।३ । अथ लंबनसाधनं यथा—

लंबनकोणः $= \angle ZPY - \angle ZPK = \angle KPY = \angle PMB$;

अत्र खस्वस्तिकात्खचरस्यांतरं भूपृष्ठदृश्यं ZY चापं $= \angle ZPY$ । तेन $१८० - \angle ZPY = \angle BPM$ ज्ञायते । BP = भूत्रिज्या ४०० योजनानि । BM = भूमध्याच्चंद्रांतरं = २४००० योजनानि । इमे ज्ञातराशयः । ज्ञेयराशिः $\angle PMB$ = लंबनकोणः । ततस्त्रिकोणमित्या–

$$\frac{\text{Sin लंबनकोणः}}{\text{Sin स्वस्तिकांतरं}} = \frac{\text{Sin } \angle PMB}{\text{Sin } \angle BPM} = \frac{BP}{MB} = \frac{४००}{२४०००} = \frac{१}{६०};$$

अनेन सूत्रेण परमलंबनं साधयामः । परमलंबनं क्षितिजे । तत्र खस्वस्ति-

कांतरं राशित्रयं भवति। यथा क्षितिजस्थे H बिंदौ चंद्रं प्रकल्प्य $\angle ZPH$ = ९० भवति। तथा च $\angle BPH$ = ९० भवति। तत्र लंबनं च $\angle PHB$ तुल्यं भवति। तेन $\text{Sin} \angle PHB = \frac{\text{Sin } ९० \times १}{६०} = \frac{१}{६०} = ·०१६७$, अस्य विलोमविधिना लंबनकोणः = ५७ कलाः परमलंबनं जातमित्युपपन्नं सर्वम्। यदा निजदीर्घवर्तुलात्मककक्षामार्गेण भ्रमतश्चंद्रमसः स्वनीचे स्थितिस्तदा परमं लंबनं ६१ कलात्मकं यदा चोच्चस्थितिस्तदा ५३ कलात्मकं लंबनं भवति। तस्मात् $\frac{६१+५३}{२}$ = ५७ कला मध्यमलंबनं भवितुमर्हति। पूर्वोक्तसूत्रेणाभीष्टलंबनं साध्यं। लब्धलंबनेन पंचांगस्थदर्शांतः संस्कार्यः। प्राक्पश्चिमस्थिते दर्शे यथासंख्यं धनक्षयं लंबनमिति स्फुटम्।

आचार्यैर्गणकानां हिताय पंचांगस्थदर्शघटीनामेकादिपंचदशघटीषु प्रदानयोग्या लंबनसंस्कारघट्यः पूर्वोक्तसूत्रेणानीय स्वयमेव याः प्रदत्तास्तासामुपपत्तिर्यथा—

भूपृष्ठ-नतांशाः	लंबन-कलाः	भूपृष्ठ-नतघटीः A	लंबन-घटीः B	स्वल्पात् नतघटीः (A–B)	आचार्य-स्वीकृत-लंब घ.B
०	०	०	०	०	०
१२	१२	२	१	१	१
२३	११०/६०	३ ५/६	१ ५/६	२	२
३४	३२	५ २/३	२ २/३	३	३
४४	३९६/१२०	७ २/६	३ २/६	४	३
५२	४४९/१२०	८ ४/६	३ ४/६	५	४
६०	४९४/१२०	१०	४	६	४
६८	५२८/१२०	११ २/६	४ २/६	७	४
७५	५५१/१२०	१२ १/२	४ १/२	८	४
८१	५६२/१२०	१३ ३/६	४ ३/६	९	४
८७	५७०/१२०	१४ ३/६	४ ३/६	१०	४
९३	५७०/१२०	१५ १/२	४ १/२	११	४
९९	५६०/१२०	१६ १/२	४ १/२	१२	४
१०५	५५०/१२०	१७ १/२	४ १/२	१३	४
११०	५३६/१२०	१८ १/३	४ १/३	१४	४
११६	५१२/१२०	१९ १/३	४ १/३	१५	४

यस्मिन् काले सूर्यो याम्योत्तरं स्पृशति तस्मात्कालात्पर्वांतपर्यंतं कियात्कालो गच्छतीति ज्ञात्वोपरितनकोष्ठकात्संस्कार आनेयः । याम्योत्तरात्प्रा-

क्स्थिते सूर्ये अयं संस्कारः पर्वांतात्संशोध्यः । पश्चिमस्थिते सूर्ये देयः । सूर्यग्रहणकर्मणि स्वल्पांतरघटितेयं लंबनसंस्कृततिथिरानेया । अत उपपन्नं सर्वम् । अथेदानीं सूर्यग्रहणोपकरणान्याहुः—

उपकरणानि ।

सांध्याः किलादौ विधुपर्वभावास्ततो मुहूर्तांतरिताः क्रमेण ।
विधोः शरः सायनभास्करश्च युक्तायनांशत्रिभहीनलग्नम् ॥ ३ ॥

सूचना—(पृ. ५३, ५४, ५७ निष्ठश्लोकैश्चंद्रसूर्यराहूणामानयने भाजका नवीना सूक्ष्माः स्थापिताः । तेन अत्र सूर्यग्रहणगणिते कश्चिद्भेद अयातश्चेन्न भेतव्यम् ।)

उदाहरणम् । इह षोडशीघटीभवा भावा गणनीयाः । उक्तदिवसे प्रातःकाले **उज्जयिन्यां** गतचक्रं १, गताहर्गणः २९४, अहर्गणोत्पन्ना रविगतिः रा. ९।१९।४६।१० चक्रनिघ्नध्रुवः रा. ०।०।७।३८, क्षेपकः रा. ११।१९।५।० एषां त्रयाणां योगो मध्यमरविः रा. ९।८।५८।४८ एवं मध्यमचंद्रः रा. ९।३।३।३६, चंद्रोच्चं रा. १।२२।५९।२७ राहुः रा. ९।४।१५।३३।

रविगणितम् ।

प्रातःकाले मध्यमरविः रा. ९।८।५८।४८, रव्युच्चं रा. २।१८।४४।४४, मंदकेंद्रं रा. ६।२०।१४।४, मंदफलं ध. क. ४०।३०, मंदस्पष्टो रविः रा. ९।९।३९।१८, अयनांशाः ०।२२।२४।२७, सायनरविः रा. १०।२।३।४५, चरखंडानि ४६,३७,१५, चरं ध. ८१, रेखांतरं धनं प. ३३ । **नागपुरस्य** मध्यरेखातः प्राच्यां स्थितत्वाद् 'ग्रामेप्रागपरे विधावृणधनं' इति सूत्रात्रेखांतरपलोत्पन्ना रविगतिः ऋ. विकलाः –३३, चररेखांतरसंस्कृत औदायिको मध्यमरविर्नागपुरे रा. ९।८।५९।३७।

इष्टकालः ध. १६।० अस्मिन् रविमध्यगतिः रा. ०।०।१५।४६, इष्टकाले मध्यमरविः रा. ९।९।१५।२३, मंदकेंद्रं रा. ६।२०।३०।३९, मंदफलं धनं क. ४१।२, इष्टकाले **मंदस्पष्टो रविः** रा. ९।९।५६।२५, दिनगतिः क. ६१, बिंबं क. ३२·५ वा ३२ । ३० । कलादिकम् ।

चंद्रगणितम् ।

प्रातःकाले मध्यमचंद्रः रा. ९।३।३।३६, रेखांतरं ऋ. क. ७।२०, चरं ध. क. १७।४७, द्युमणिफलसंस्कारो नाम भुजांतरं ऋ. क. ३।२०, उदयांतरं ध. क. ५।०, औदयिको मध्यमचंद्रः रा. ९।३।१५।४३।

इष्टकाले ध. १६।० मध्यमचंद्रः रा. ९।६।४६।३३ चंद्रोच्चं रा. १।२३। १।१४, राहुः रा. ९।४।१४।४२। अथ **स्पष्टीकरणं**। च्युतिकेंद्रं रा. ४।११।

[illegible], च्युतिफलं ऋ. क. ५६।०, तिथिकेंद्रं रा. ११।२७।३१।१०, तिथि[illegible]. क. ३।६, च्युतितिथिफलाभ्यां संस्कृतं मंदकेंद्रं रा. ७।१२।४६।१३, म[illegible] ध. अं. ४।२२।१०, पार्वणकेंद्रं रा. २।३।१६।५२, पार्वणसंस्कारः ऋ[illegible] ४।१५, कक्षापरिणतिः ऋ. क. १।१२, इष्टकाले सर्वसंस्कारसंस्कृतः स्प[illegible]: रा. ९।१०।११।१० ।

[illegible]ंतेश्चच्युतिफलं ध. क. ११, तिथिफलं ध. क. १५, मंदफलं ध. क. ५५, [illegible]ध्यमादिनगतिः क. ७९१, स्पष्टदिनगतिः क. ८७२, चंद्रबिंबं क. ३२.४ [illegible]मं लंबनं क्षितिजस्थे चंद्रे क. ६०.१, चंद्रशरः उ. क. ३१.२

समकलदर्शांतः ।

इष्टकाले घ. १६।० स्पष्टचंद्रः रा. ९।१०।११।१०, स्पष्टरविः रा. ९।९।५६।२५, अनयोरंतरं क. १४।४५ षष्टिगुणं ८८५।० सूर्यचंद्रयोर्दिनगत्यंतरेण क. ८११ भक्तं जातं चालनं घ. १।५ सूर्यस्य चंद्रात्पृष्ठतः स्थितत्वादिदं ऋणम् अनेन संस्कृत इष्टकालः घ. १६।० जातः समकलदर्शकालो **नागपुरे श्रीमार्तंडमंडलोदयात्** घ. १४।५५ ।

साध्या इति । चंद्रग्रहणाधिकारोक्तप्रथमश्लोकेन भावा उपकरणानि साध्यानि । ततस्तानि मुहूर्तं यावच्चालयेत् । मुहूर्तचालनं केषु केषु देयं तदाहुः, चंद्रशरे, सायनसूर्ये, सायनत्रिभोनलग्ने चेति । एतेष्वंतरं यस्मात्पतति तस्मादिदं कर्म प्रोक्तम् । इदानीं चंद्रशरवृद्धिसाधनमाहुः—

चंशरद्रस्य घटीगतिः ।

चंद्रनाडीगतिर्गो ९ घ्नी शतभक्ता त्विषोर्गतिः ।
राहुग्रहे भवेत्साम्या याम्या सा केतुपर्वणि ॥ ४ ॥

उदाहरणम् । उपरि षोडश्यां घट्यां चंद्रशरः उ. ३१′.२ उपलब्धः तदितरस्यां घटिकायां चंद्रशरो ज्ञातुमिष्टश्चेत् चंद्रशरे प्रतिघटि उत्पत्स्यमानो भेदो ज्ञातव्यः । तद्रीतिरेवम् । चंद्रस्य घटीगतिर्नवगुणा शतभक्ता चंद्रशरस्य घटीगतिः स्यात् । राहोः समीपे ग्रहणे सति शरगतिः सौम्या, केतोः समीपे तु दक्षिणेति बोध्यम् । **प्रकृतोदाहरणे** चंद्रस्य दिनगतिः ८७२′ घटीगतिः १४′.५३ नवगुणा १३०′.७७ शतभक्ता जाता शरगतिः १′.३०७७ इयं चंद्रस्य राहोः सामीप्यादुत्तरा । षोडशीघटीभवश्चंद्रशरः + ३१′.२ घटीपंचकभवगत्या + ६′.५ रहितो जात एकादश्यां घट्यां चंद्रशरः + २४′.७ ।

पूर्वगणितस्य सारम्

शके १८१९ पौषवदि ३० शनिवासरे नागपुरे श्रीमार्तंडमंडलोदयात् समकलदर्शांतः घ. १४।५५। अस्मिन् क्षणे–

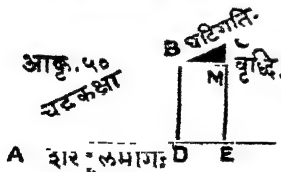
	रा.	अं.	क.		क.
स्पष्टौरविचंद्रौ	९	९	५५·३	रविबिंबं	३२·५
राहुः	९	४	१४·७	चंद्रबिंबं	३२·८
अयनांशाः	०	२२	२४·४	चंद्रशरः	उ. ३२·२
रविदिनगतिः	०	१	१·१	शरघटीगतिः	उ. १·३
चंद्रदिनगतिः	०	१४	३२·०	परमं लंबनं	६०·१

अथ सूर्यग्रहणगणितोपक्रमः।

नागपुरे मेषादिद्वादशराशीनामुदयाः प. २३२, २६२, ३०७, ३३७, ३३६, ३२६, ३२६, ३३६, ३३७, ३०७, २६२, २३२। त्रिप्रश्नाधिकारोक्तप्रकारं सूर्योदयादेकादशीघटीमारभ्य मुहूर्तांतरितानि सायनलग्नानि लब्ध्वा तानि त्रिभोनानि कृतानि २९४°.०, ३०८°.५, ३२१°.५, ३३५°.०, ३४६°.०, ३५८°.५।

चंद्रनाडीति। चंद्रस्य घटीगतिर्नवघ्ना शतभक्ता इषोर्गतिः शरवृद्धिर्भवतीति। शेषं स्पष्टम्।

अत्रोपपत्तिः। (पश्य आकृ. ५०)। चंद्रो B विंदुतः स्वचारगत्या एकस्यां घटिकायां C विंदुं स्पृशति। तेन तस्य शरः E C तुल्यो भवति। प्रागानीतः शरः BD तुल्योऽस्ति। एतयोरंतरमेव वृद्धिर्ज्ञेया। अत्र वृद्धिः MC तुल्येति स्फुटम्। तत्साधनं यथा। △ BCM, △ CAE सरूपत्रिभुजौ। तस्मात् भूमित्या—



$$\frac{MC}{EC} :: \frac{BC}{AC};\ \therefore\ MC = \frac{BC \times EC}{AC = १} = BC \times EC; \ldots(१)$$

अत्र MC=शरवृद्धिः। EC=वृद्धशरः। ∠CAE=∠CBM=५ अंशाः। BC=नाडीगतिः। AC=१। एतदुत्थापनेन, १-समीकरणे– (EC = Sin CAE=Sin ५°)—

$$\therefore \text{ शरवृद्धिः } = \frac{\text{नाडीगतिः} \times \text{Sin } ५}{\text{त्रिज्या} = १} = \frac{\text{नाडीगतिः} \times \cdot०८९५}{१}$$

$$= \frac{\text{नाडीगतिः} \times \cdot०९}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\text{नाडीगतिः} \times ९}{१००} \text{ इति.}$$

क्रांतिवृत्तस्य यं बिंदुमुल्लंघ्य चंद्र उत्तरतो यास्यति स राहुः । यस्माच्च दक्षिणतो वलति स केतुः । तस्माद्राहुग्रहे शरवृद्धिरुत्तरत्तः केतुपर्वणि च दक्षिणतो वृद्धिरित्यपि सूपपन्नम् । अथेदानीं त्रिभोनलग्नस्य नतांशानयनमाहुः—

त्रिभोनलग्नस्य नतांशाः ।

कुर्यादिष्टघटीद्युखंडविवरं तत्तर्क ६ भागाहति- ।
हीनाढ्येष्टघटीवदत्र तरणौ तच्चाद्यसंज्ञं भवेत् ।
आद्यक्रांतिपलांतरोद्भवभुजज्या वित्रिभाद्यापमात् ।
कोटीज्या ह्यनयोर्वधो नतलवास्तज्ज्या नतांशास्ततः ॥ ५ ॥

न्यासः १.

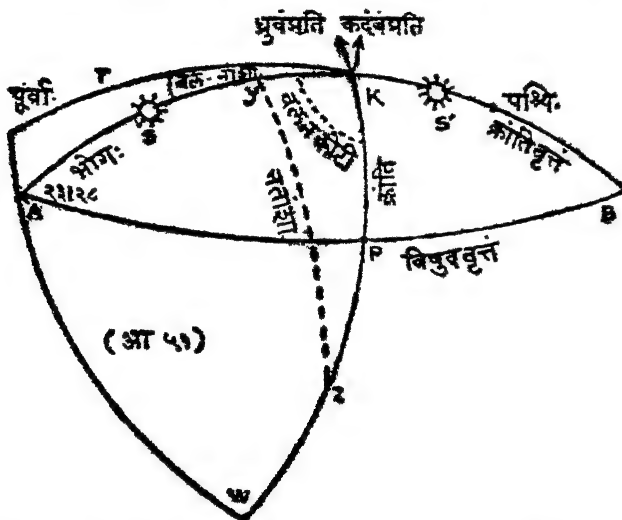
इष्ट घटी	द्युखंडं घटी	विवरं घटी	षड्गुणं अंशाः (अ)	तरणिः सायनः (इ)	आद्यसंज्ञं (अ + इ)
११	१३·६	−२·६	−१५°·६	+३०२°·३	२८६°·७
१३	१३·६	−०·६	− ३ ·६	३०२ ·३	२९८ ·७
१५	१३·६	+१·४	+ ८ ·४	३०२ ·३	३१० ·७
१७	१३·६	+३·४	+२० ·४	३०२ ·३	३२२ ·७
१९	१३·६	+५·४	+३२ ·४	३०२ ·४	३३४ ·८
२१	१३·६	+७·४	+४४ ·४	+३०२ ·४	३४८ ·६

इष्ट घटी	आद्य. क्रांति (उ.)	पलांशाः नागपुरे (ए)	अंतरं (उ−ए)	अंतर-ज्या	वित्रिभं. आद्यसंज्ञं
११	−२२°·४	+२१°·१	+४३°·५	−·६९	१९६°·७
१३	२०·४	२१·१	४१ ·५	·६६	२०८ ·७
१५	१७·५	२१·१	३८ ·६	·६२	२२० ·७
१७	१३·९	२१·१	३५ ·०	·५७	२३२ ·८
१९	९·७	२१·१	३० ·८	·५१	२४४ ·८
२१	−− ५·२	+२१·१	−२६ ·३	−·४४	२५६°·८

इष्ट. घटी	वित्रिभाद्या. पमात्	कोटी. ज्या (क)	अंतर. ज्या (ख)	वधोनतांश. ज्या (क×ख)	अस्याधनुः नतांशाः
११	−६°·७	+·९९	−·६९	−·६९	−४३°
१३	११·१	·९८	·६६	·६५	४१
१५	१५·१	·९७	·६२	·६०	३७
१७	१८·५	·९५	·५७	·५४	३३
१९	२१·२	·९३	·५१	·४७	२८
२१	−२२·८	+·९२	−·४४	−·४०	−२४

कुर्यादिति । इष्टघटीदिनार्धयोरंतरं कृत्वा तत् षड्भिः संगुण्य लब्धं सायनतरणौ हीनाढ्येष्टघटीवदत्र गणिते देयम् । दिनार्धादूनेष्टघटी चेदृणं कार्यं दिनार्धादधिकेष्टघटी चेत्संयोज्यमित्यर्थः । लब्धं आद्यसंज्ञं भवेत् याम्योत्तरलग्नं भवतीत्यर्थः । तदनु आद्यस्य नाम याम्योत्तरलग्नस्य क्रांतिः, अक्षांशाश्चैतयोरंतरांशानां भुजज्या कार्या । तथा च वित्रिभाद्यापमाख्याम त्रिभोनयाम्योत्तरलग्नस्य या क्रांतिस्तस्याः कोटिज्या कार्या । अनयोर्गुणकारं कृत्वा लब्धं नतांशज्या भवति । ततस्तस्या नतांशाः कार्या इत्युक्तं भवति ।

अत्रोपपत्तिः । (पश्य आकृ. ५१) । इष्टघटी–दिनार्धघट्योरंतरस्य



भागीकरणार्थं षड्भिर्गुणकारः प्रोक्तः । अत्र APB विषुववृत्तं । ASS'B क्रांतिवृत्तं । ZP अक्षांशाः । PK क्रांतिः । ∠SKT वलनभुजः । ∠SKP वलनकोटी । Y त्रिभोनलग्नबिंदुः । K याम्योत्तरलग्नबिंदुः । ZK याम्योत्तरलग्ननतांशाः । ZY त्रिभोनलग्ननतांशाः । अत्रादौ प्राग्दिशि S स्थाने सूर्यो भवतु । तत्र AS इष्टघटिकाः, AK दिनार्धात् SK घटिकाभिर्हीनाः । S' बिंदुस्थे सूर्ये इष्टघटिकाः, AK दिनार्धात् S'K घटिकाभिराढ्या नामाधिकाः संति । एवमवस्थिते K याम्योत्तरलग्नबिंदुज्ञानार्थं सूत्रं यथा—

S बिंदुस्थे सूर्ये सूर्यसायनभोगः − (SK घट्यः × ६)° = K याम्योलग्न भोगः। S' बिंदुस्थे सूर्ये सूर्यसायनभोगः + (SK घट्यः × ६°) = K याम्यो.लग्न भोगः । अनेन युखंडात् हीनायामिष्टघट्यां SK घ. × ६ = भागास्तरणौ क्षयंकर्तव्यास्तेन याम्योत्तरलग्नं सिध्यति । युखंडादिष्टघट्यामाधिकायां S'K × ६ = = भागाः सूर्ये धनं कृत्वा याम्योत्तरलग्नबिंदुसिद्धिरित्युक्तमुपपन्नम् । पुनः K

बिंदुभोगो ज्ञातः । अथेदानीं तस्य क्रांतिज्ञानाय K बिंदोर्यो भोगस्तमेव सूर्यभोगं प्रकल्प्य गणिता क्रांतिः K बिंदोः क्रांतिर्भवत्येव । अक्षांशास्तु गतार्था एव । नतांशाः = क्रांतिः − ($\mp$ अक्षांशाः) इति सिद्धांतविदां स्फुटमेव । एतस्मात्राद्याम्योत्तरलग्न (K) नतांशाः = PK−(± ZP) तुल्या नाम प्रस्तुते ZK तुल्या ज्ञाताः । तेषां भुजज्या कार्या । इयमेव याम्योत्तरबिंदुनतांशानां भुजज्या भवतीत्यर्थः । तदनु आद्यं नाम याम्योत्तरलग्नं वित्रिभं कृत्वा तस्य क्रांतिमानयेत् । लब्धः क्रांतिभुज एवाचार्यैः स्वल्पांतराद्वलनभुज इति प्रकल्पितं। वित्रिभाद्यापमः = वलनांशा इत्यर्थः । वलनभुजं नवतेः संशोध्य जाता ∠AKW वलनकोटी । एवमेतावत्या सामग्र्या त्रिभोनलग्ननतांशानयनं प्रदर्श्यते । तद्यथा । △AKW गोलीयत्रिभुजं कल्प्यतां । KW = त्रिज्या । WA = वलनकोटी । KZ = याम्यो.लग्ननतांशाः । एते ज्ञातराशयः । YZ = त्रिभोनलग्ननतांशा ज्ञेयराशिः । तत्साधनं यथा, (आद्यक्रांतिपलांतरोद्भवभुजज्या = याम्यो. नतांशज्येत्युपरिदर्शितमेव)

$$\frac{KW}{AW} = \frac{KZ}{ZY} \text{ । } \therefore \frac{\text{त्रिज्या} = १}{\text{वलनकोटीज्या}} = \frac{\text{याम्योत्तरनतांशज्या}}{\text{त्रिभोनलग्ननतांशज्या}}\text{; अनेन}$$

त्रिभोनलग्ननतांशज्या = याम्यो. ल. नतांशज्या × वलनकोटिज्या । इति, वा, त्रिभो. ल. न. ज्या = आद्यक्रांतिपलांतरोद्भवभुजज्या × वित्रिभाद्यापमकोटीज्या । इति । अस्याश्चापं त्रिभोनलग्नस्य नतांशा सिध्यंतीत्युपपन्नं सर्वम् । अथेदानीं स्वस्थानिकं लंबनानयनमाहुः—

लम्बनम् ।

त्रिभोनलग्नोनरवेर्भुजज्या सूर्येऽधिकोने स्वमृणं तया च ।
नतांशकोटीज्यकया च निघ्नं तात्कालिकं स्यात्परलंबनं यत् ॥६॥

अं. वि. । सायनसूर्यात्सायनत्रिभोनलग्ने विशोधिते यच्छेषं ते विश्लेषांशा इत्यभिधीयंते । सूर्ये त्रिभोनलग्नादधिके सति विश्लेषांशा धनं, न्यूने सति ऋणमिति मत्वा तेषां भुजज्यानां धनर्णत्वमपि तथैव कल्पनीयं । ततश्चंद्रस्य यत् परमं लंबनं तत् विश्लेषज्यया नतांशकोटीज्यया च गुणितं चेदिष्टकालिकं लंबनं स्यात् ।

न्यासः २

इष्ट-घटी	सायन-रविः	सा. त्रि. लग्नं	विश्लेषांशाः	विश्लेष-ज्या	नतांश को. ज्या	परमं लंबनं	तात्कालिकं लंबनं
११	३०२°.३	−२९४°.० +	८°.३	+.१४ ×	+.७३ ×	६०′.१	= + ६′.१
१३	३०२.३	३०८.५ −	६.५	−.१०	+.७५	६०.१	− ५.५
१५	३०२.३	३२१.५ −	१९.२	−.३३	+.९०	६०.१	१५.८
१७	३०२.३	३३५.० −	३२.७	−.५४	+.८४	६०.१	२७.२
१९	३०२.४	३४५.८ −	४४.४	−.७०	+.८८	६०.१	३७.०
२१	३०२.४	−३५८.५ −	५६.१	−.८३ ×	+.९१ ×	६०.१	= −४५.३

त्रिभोन इति । आदौ त्रिभोनलग्नोनरवेर्नाम विश्लेषांशानां भुजज्या कार्या। विश्लेषांशानयनप्रसंगे सूर्येऽधिके सति भुजज्या स्वं भवति । त्रिभोनलग्नादूर्वे ऊने सति भुजज्या ऋणं भवति । तया धनर्णविश्लेषांशज्यया तथा च नतांशकोटिज्यकया च यत्परमलंबनं तत् निघ्नं कृत्वा फलं तात्कालिकं स्वस्थानिकं च लंबनं भवति ।

अत्रोपपत्तिः । (पश्य आकृ. ५२) । कल्प्यतां C भूमध्यं कदंबश्च । M चंद्रस्थलं । Z द्रष्टुः स्थलं । N सायनसूर्यस्थलं । L द्रष्टुः स्थलस्य क्रांतिवृत्तपरिणतस्थलं, त्रिभोन लग्नबिंदुरित्यर्थः । C भूमध्याद्विलोक्यमान M बिंदुस्थसूर्यः क्रांतिवृत्ते N बिंदौ दृश्यते । सायनसूर्यत्रिभोनलग्नश्चैतयोर्यो विश्लेषो नामांतरं तस्य विश्लेषांशा इति संज्ञा कृता । प्रस्तुते LN चाप एव विश्लेषांशाः । ZL=त्रिभोनलग्नस्य नतांशाः । द्रष्टुःस्थलं यतः CN रेखायां न भवति ततो लंबनप्रसंगः । N बिंदुतः NL समविश्लेषांशांतरे त्रिभोनलग्नबिंदुः । तत्रस्थं लंबनं साध्यं । R बिंदुस्थे त्रिभोनलग्नबिंदौ NR त्रिज्यातुल्या विश्लेषांशाः । तदा च लंबनं CR तुल्यं भवति । तेनानुपातो यथा । त्रिज्या NR तुल्यविश्लेषांशैः CR तुल्यं परमं लंबनं लभ्यते तदा NL तुल्य विश्लेषांशैः किमिति लब्धं—

$$\left.\begin{matrix}\text{लंबनं}\\ =BL\end{matrix}\right\}=\frac{CR\times\text{विश्लेषांशाः}}{\text{त्रिज्या}=१}=\frac{\text{परमलंबनं}\times\text{विश्लेषांशाः}}{१}\quad\ldots(१)$$

इत्यनेन लब्धं क्रांतिवृत्ते L बिंदुसंभवं लंबनं । द्रष्टुःस्थलं तु Z बिंदौ वर्तते । अतः Z बिंदुयोग्यं लंबनं साध्यं भवति । तद्यथा । LZ चापः पृष्ठतः प्रसार्यमाणः कदंबमवगाहते । CL चापस्यैकमग्रं कदंबे मग्नं द्वितीयं च क्रांतिवृत्ते L बिंदुसक्तं भवति । तस्मात् CL चापस्त्रिज्यातुल्य इति स्फुटम् । तेन CL=ZL+CZ= त्रिभोनलग्ननतांशभुजः+त्रिभोनलग्ननतांशकोटी । ततस्त्रैराशिकं यथा । त्रिज्यया BL तुल्यं लंबनं तदा नतांशकोट्या किमिति लब्धं, स्वस्थानीयं ZK मितं लंबनम् । तद्यथा—

$$\frac{\text{त्रिज्या}=१}{BL}=\frac{CZ}{KZ};\therefore KZ=\frac{BL\times CZ}{१};\therefore KZ=\frac{BL\times\text{नतां. को.}}{१}\quad\ldots(२)$$

अत्र प्रथम समीकरणगत BL मूल्यस्योत्थापनेन—

$$\left.\begin{matrix}\text{स्वस्थानीयं}\\ \text{लंबनं}\end{matrix}\right\}=\begin{matrix}\text{परम}\\ \text{लंबनं}\end{matrix}\times\text{विश्लेषांशज्या}\times\text{नतांशकोटिज्या, इति ।}$$

अत उपपन्नं यथोक्तमाचार्यैः। धनर्णवासना सरला । तथापि प्रस्तुते पारमार्थिकलंबनानयनप्रकारस्त्वयं बोध्यः । आदौ तात्कालिकं NM अंतरं साध्यं । पश्चाच्च विश्लेषांशानामुत्क्रमज्या साध्या । तयोत्क्रमज्यया NM अंतरं संस्कृत्य जातं लंबनानयनयोग्यमंतरं BM तुल्यं । एतन्मितत्रिज्यायाः या स्पर्शरेषा तदेव सूक्ष्मं लंबनं भावितुमर्हति। परमिदं गुरुकर्म दृष्ट्वाऽऽचार्यैः सुखार्थं स्वल्पांतरात्पूर्वोक्तानुपातो निर्दिष्टः । तेन सिद्धं लंबनं $\angle CMS$ कोणतुल्यं भवति । प्रतिपदुक्तया रीत्या सूक्ष्मं लंबनं च $\angle BML$ कोणतुल्यं भवतीति ज्ञेयम् । अथेदानीं रविचंद्रयोः स्फुटं पूर्वापरमंतरं प्राहुः—

चंद्रसूर्ययोः स्फुटं पूर्वापरमंतरम्।

दर्शोनितेष्टा घटिका रवींद्वोर्घट्यंतरेणाभिहता धनर्णम् ।
नाडीवदेतत्परपूर्वसंज्ञं स्वलंबनाढ्यं स्फुटमंतरं स्यात् ॥ ७ ॥

अं. वि. पर्वकालांतर्गतेष्टघटिकातः समकलदर्शकाले विशोधिते याः शेषनाडिकास्तासु सूर्याचंद्रमसोर्घटीगत्यंतरेण गुणितासु तस्यामिष्टघट्यां भूमध्यबिंदौ दृश्यं तयोः पूर्वापरमंतरमुत्पद्यते । इदं लंबनेन संस्कृतं चेदभीष्टे ग्रामेऽभीष्टे काले स्फुटं नाम दृग्गोचरं पूर्वापरमंतरं स्यात् । अंतरस्यर्णत्वे चंद्रः सूर्यात्पश्चिमस्यां दिशि तिष्ठति, धनत्वे पूर्वस्यामिति बोध्यम् ।

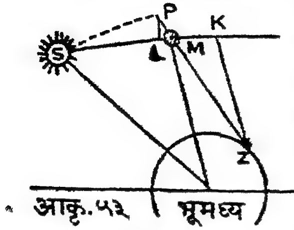
न्यासः ३·

इष्ट-घ.(अ)	दर्श-घ.(इ)	(अ—इ) घ.	घटीगत्यंतरं	भूमध्ये चं—सू.	लंबनं न्या. २	नागपुरे चं.—सू.
११	१४·९	− ३·९	× १३′·५	= − ५२′·६	+ ६′·१	− ४६′·६
१३	१४·९	− १·९	१३·५	− २५·७	− ४·५	३०·०
१५	१४·९	+ ०·१	१३·५	+ १·३	१५·८	− १४·५
१७	१४·९	२·१	१३·५	२८·३	२७·२	+ १·१
१९	१४·९	४·१	१३·५	५५·३	३७·०	१८·३
२१	१४·९	+ ६·१	× १३·५	= + ८२·३	− ४५·३	+ ३७·०

दर्शोनितेष्टा इति । पर्वकालांतर्गतेष्टघटिकातः समकलदर्शकाले विशोधिते शेषनाडिका यदि धनं तदा चंद्रः पूर्वस्यां, यदि ऋणं तदा चंद्रः पश्चिमस्यामिति स्फुटम् । शेषनाडिकाः × रविचंद्रघटीगत्यंतरं = फलं भूमध्यदृश्यं पूर्वापरमंतरं भवति । धनर्णं शेषघटिकावत् । तच्च यथासंख्यं परपूर्वसंज्ञं भवति । एतत्स्वलंबनाढ्यं स्वस्थानिकलंबनेन युक्तं चेदभीष्टग्रामेऽभीष्टकाले तयोः पूर्वापरं क्रांतिवृत्ते स्फुटं दृग्गोचरमंतरं भवतीति ।

अत्रेयं वासना। (पश्य आकृ. ५३) । भूमध्यस्थपुरुषो नित्यं सूर्यं मस्तकोपरिस्थं पश्यति । तत्र दृश्यं रविचंद्रांतरसाधनं यथा । रविचंद्रयोर्घट्या-

त्मकमंतरमानीय तस्य कलीकरणायानुपातो यथा। एकया घटिकया १३·५ मत्यंतरकलास्तदा अंतरघटीभिः किमिति लब्धं तयोर्भूमध्यदृश्ययांतरं भवति। इष्टघटिकातो दर्शघटिकाधिक्यं चेत्तदा अंतरं ऋणं ततश्चंद्रो रवितः पृष्ठतो नाम पश्चिमस्यां दिशि भवति। दर्शघटिकान्यूनत्वं चेदंतरं धनं नाम रविमुल्लंघ्य चंद्रः पूर्वस्यां दिशि तिष्ठतीति। इदानीं स्वस्थानदृश्यमंतरं साधयितुमाहुः—स्वलंबनाढ्यमिति। (पश्य आकृ. ५२)। अत्र SM तुल्यं भूमध्यदृश्यं रविचंद्रांतरम्। द्रष्टा तु Z स्थाने वर्तते। ZK नतांशाः। अतः Z स्थानाच्चंद्रो P बिंदौ दृश्यते। P बिंदुतः PL लंबः कृतः। तेन द्रष्टुर्दृश्यमंतरं न SM तुल्यं किंतु SL तुल्यमेव। नाम $SM \pm LM = SL$। अत उपपन्नं धनर्णलंबनाढ्यमिति। अथेदानीं नतिं स्फुटशरं चाहुः—



नतिः स्फुटशरश्च।

नताख्यभागज्यकया विनिघ्नं निशापतेर्यत् परलंबनं तत्।
नतिर्भवेत्सा नतभागदिका तद्युक्तबाणः स्फुटसंज्ञकः स्यात् ॥८॥

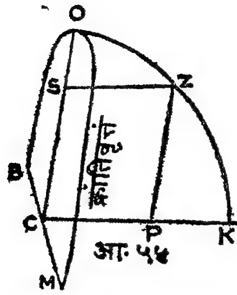
अं. वि. नतांशज्यया चंद्रस्य परमं लंबनं गुणितं नतिः स्यात्। नतांशदिगेव नतेर्दिक्। चंद्रशरो भूमध्ये गोचरः। स च नत्या संस्कृतो यावन्मात्रो भवति तावानेवाऽभीष्टे ग्रामे गोचरो भवति। अतोऽस्य स्फुट इति संज्ञा।

न्यासः ४.

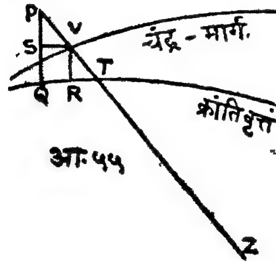
इष्ट घटी	परमं लंबनं (अ)	नतांशज्या न्यासे १ (इ.)	नति संस्कारः (अ×इ)	चंद्रशरः भूमध्ये (उ.)	स्फुटशरः नागपुरे (अ×इ.)+उ.
११	६०′·१	−.६९	− ४१′·४	+ २४′·७	− १६′·७
१३	६०·१	·६५	३९·०	२७·३	− ११·७
१५	६०·१	·६०	३६·०	२९·९	− ६·१
१७	६०·१	·५४	३२·४	३२·५	+ ०·१
१९	६०·१	·४७	२८·०	३५·१	+ ६·९
२१	६० १	·४०	−२४·०	+ ३७·७	+ १३·७

नताख्येति। चंद्रस्य परमलंबनं नतांशज्यया गुणितं लब्धं नतिर्भवेत्। सा नतभागदिका। नतांशानां या दिक् सैव नतेर्ज्ञेया। धनर्णनत्या युक्तः शः स्फुटशरो भवति।

अत्रोपपत्तिः । (आकृ. ५४ पश्य) । Z=द्रष्टुःस्थानं । BOM=चापाकारं क्रांतिवृत्तं । O=त्रिभोनलग्नबिंदुः । ZS=नतांशज्या । CP=ZS नतांशज्या । अत्र ZO दक्षिणनतांशा भवंतु । यदि द्रष्टा पृष्ठतो गत्वा K बिंदौ तिष्ठति तदा CK नतांशज्या त्रिज्यासमा भवति । परमलंबनज्यापि भूत्रिज्यातुल्यैव भवति । लंबननतिभ्यां दिग्भेदादन्यः कश्चिद्भेदो नोत्पाद्यते । लंबनं पूर्वापरं, नतिश्च दक्षिणोत्तरा भवति । त्रिज्यातुल्यांतरे यावन्मितं पूर्वापरं परमलंबनं भवति तावती एव दक्षिणोत्तरा परमनतिरपि त्रिज्यातुल्यांतरे भवतीति व्यक्तमेव । तस्मात्परमनतांशज्या परमलंबनमितैव भवतीत्यपि सिद्धम् । अतो नतेः परमलंबनादानयनं युज्यते । ततोऽनुपातो यथा । CK = १ = त्रिज्यया परमलंबनतुल्या नतिस्तदा नतांशज्यया किमिति लब्धं, नतांशज्या × निशापतिपरमलंबनं = नतिः । एवमुपपन्नम् । नतिदिग्वासना तु सुगमा । चंद्रशरो भूमध्यगोचरो धनर्णनत्या संस्कृतश्चेत्स्वस्थाने (स्वाक्षे) स्फुटशरो भवेदित्यपि सूपपन्नम् । तथापि किंचिदुपपाद्यते ।



Z = स्वस्थानं । तस्माद्विलोक्यमानश्चंद्रो P बिंदौ दृश्यते । V बिंदौ शरः VR तुल्यः । परमस्मत्स्थानभेदात्साक्षाद्गोचरशरः PQ समो भवति । अथवा VR + SP (= नतिः) = स्फुटशर इत्युपपन्नं सर्वम् । इदानीं स्पर्शकालो मध्यकालः संमीलनोन्मीलने चैतेषां साधनं प्रतिपादयंति—



स्पर्शमोक्षौ मध्यकालः संमीलनोन्मीलने च ।

गष्टांतरेष्वोः कृतियोगमूलं मध्यांतरं तच्च भवेद्द्विवारम् ।
त्रींदुमानैक्यदलप्रमाणं स्यातां तदाऽऽरंभविमोचने च ॥ ९ ॥

स्पष्टांतरं पूर्वपरं यदा स्याच्छून्यं तदैव ग्रहमध्यकालः ।
तत्कालनत्युक्तशरात्प्रसाध्या मर्दस्थितिर्ग्लौवुपरागरीत्या ॥ १० ॥

तद्धीनयुक्ते ग्रहमध्यकाले संमीलनोन्मीलनके भवेताम् ।
ग्लौबिंबमानेऽर्कतनोः सुपुष्टे सर्वग्रहः कंकणमन्यथा स्यात् ॥११॥

न्यासः ५

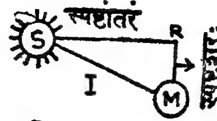
इष्ट-घटी	स्पष्टांतरं न्यासः३ (अ)	स्पष्टशरः न्यासः४ (इ)	वर्गैक्यपदं मध्यांतरं (र) $\sqrt{(अ^2+इ^2)}$	मानैक्य-खंडं (म.)	बिंबयोरंतरं (र – म)	रविबिंबे
११	− ४६′.६	−१६′.७	४९′.५	३२′.७	+ १६′.८	शुद्धिः
१३	− ३०.०	−११.७	३२.१	३२.७	− ०.६	ग्रासः
१५	− १४.५	− ६.१	१५.७	३२.७	− १७.०	ग्रासः
१७	+ १.१	+ ०.१	१.१	३२.७	− ३१.६	ग्रासः
१९	+ १८.३	+ ६.९	१९.७	३२.७	− १३.०	ग्रासः
२१	+ ३७.०	+१३.७	३९.७	३२.७	− ७.०	शुद्धिः

अत्रैकादश्यां घटिकायां सूर्यचंद्रयोः पूर्वापरं स्फुटमंतरं– ४६′.६, चंद्रस्य स्फुटः शरः – १६′.७, अनयोर्वर्गौ २१७१′.५६, २७८′.८९, वर्गयोर्योगः २४५०′.४५, अस्मात्पदं ४९′.५। इदं सूर्यचंद्रयोर्मध्यबिंद्वोः परस्पराभ्यामंतरं, अस्मात्सूर्यचंद्रयोर्मानैक्यखंडे ३२′.७ विशोधिते जानितं शेषं + १६′.८ तयोर्बिंबप्रांतयोर्मध्यगतमंतरं। अस्य धनत्वादुक्तकाले बिंबशुद्धिः स्यात् अनयैव रीत्या त्रयोदश्यां घटिकायां बिंबप्रांतयोर्मध्येऽतरं – ०′.६ उत्पद्यते। अस्यर्णत्वात् त्रयोदश्यां घट्यां कलार्धप्रमाणो ग्रासः स्यादिति सिद्धम्।

उपरितनान्न्यासात्स्पर्शमध्यमोक्षाणां कालानयनं विदुषां सुकरं सदपि सामान्यगणकानामुपयोगाय सूत्राण्यवश्यानि।

स्पष्टांतरे इति। स्पष्टांतरं नाम क्रांतिवृत्ते पूर्वापरं स्पष्टमंतरम्। स्पष्टशरो नत्यादिसंस्कृतशरः। स्पष्टांतर–शरयोर्वर्गं कृत्वा तस्य मूलं मध्यांतरं नाम तयोः बिंबमध्यांतरं भवाति। तच्च प्रगमनसमये निर्गमनसमये च द्विवारं यदा रवींदुमानैक्यखंडतुल्यं भवेत्तदा आरंभविमोचने स्पर्शमोक्षौ भवतः। स्पष्टांतरं पूर्वपाश्चिमं यदा शून्यं भवेत्तदा ग्रहणमध्यकालो ज्ञेयः। तत्कालनत्युक्तशरात् ग्रहणमध्यकालीनान्नातिसंस्कृतशरादित्यर्थः । ग्लावुपरागरीत्या चंद्रग्रहणाधिकारोक्तरीत्या मर्दस्थितिः प्रसाध्या। तद्धीनयुक्ते खग्रासस्थितिहीनयुक्ते ग्रहणमध्यकाले संमीलनोन्मीलनकालौ भवेताम्। अर्कतनोः सूर्यबिंबात् ग्लौर्बिंबमाने सुपुष्टे गुरुतरे साति सर्वग्रहो भवति। अन्यथा नाम चंद्रबिंबात्सूर्यबिंबे विस्तृततरे साति कंकणग्रहणं ज्ञेयम्।

अत्रोपपत्तिः । (पश्य आकृ. ५६) । I, आकृतौ MR = स्फुटशरः ।



SR = स्पष्टांतरं । ततः $SR^2 + MR^2 = SM^2$ । तस्मादस्य पदं $\sqrt{SR + MR^2} = SM$ = मध्यांतरं। II, आकृतौ, SX = रविमानदलं । BX = चंद्रमानदलं । तेन BS = BX + SX = रवींदुमानैक्यदलं। इदं प्रथमं प्रगमनसमये । SY + YK = मानैक्यखंडं । इदं द्वितीयमित्युपपन्नं द्विवारमिति । एतत्स्थानद्वयेऽपि (B. K. बिंदुद्वयेऽपि) मध्यांतरस्य मानैक्यखंडतुल्यत्वादुपपन्नौ तत्रैव स्पर्शमोक्षाविति । III, आकृतौ, चंद्रसूर्यमध्ययोरंतरं तयोः AS रेखास्थितत्वात् शून्यम् । ततस्तत्रैव ग्रहणमध्यकालो भवतीति सुगमं । चंद्रग्रहणप्रसंगे ग्राह्यग्राहककक्षयोरभिन्नत्वाद्यथागतशर एव गृह्यते स्थित्यादिसाधने । परमत्र सूर्यग्रहणे ग्राह्यग्राहकयोर्भिन्नकक्षात्वान्नतेरुद्भवस्ततः शरभेदापत्तिः । स्थित्याद्यानयनाय स्फुटशरापेक्षा यस्माद्भवंति तस्मादेव शरस्य स्फुटीकरणार्थं नातिसंस्कृतशरः कर्तव्यो भवति ग्राहकबिंबे पृथुतरे ग्राह्यमाच्छाय खग्रासग्रहणोद्भवः । ग्राहकबिंबे लघुतरे सति ग्राह्यबिंबं ग्राहकबिंबमभितः सितकंकणाकृति भृशं भ्राजते ततः कंकणग्रहणं दृश्यते इत्यलम् ।

II　III　आकृ. ५६

अथेदानीं बिंबशुद्धि–बिंबग्रस्तत्वज्ञानार्थमाहुः—

मध्यांतरे पुष्पवतोर्मानैक्यार्धेन वर्जिते ।
शेषे स्वे बिंबशुद्धिः स्यात् क्षयगे ग्रास एव सः ॥ १२ ॥

मध्यांतरे इति । चंद्रसूर्यमानैक्यखंडं तयोर्मध्यांतरात्संशोध्य धनशेषे सति ग्राह्यबिंबशुद्धिर्जातेति ज्ञेयम् । ऋणशेषे सति ग्राह्यबिंबमद्यापि ग्रस्तमेव वर्तते इति ज्ञेयम् । अत्रोपपत्तिः । (पश्य आकृ. ५६, II,) । अत्राकृतौ चंद्रो BK दिशा गच्छतीति कल्पयित्वा B बिंदुं यावन्न स्पृशति तावद्रविचंद्रयोर्मध्यांतरं BS (= मानैक्यखंडापेक्षया) रेखापेक्षया गुरुतरं भवत्यतस्तत्र स्पर्शपूर्विकबिंबशुद्धिरस्त्येव । अंते च K बिंदुतो निसृत्याग्रे तिष्ठति चंद्रमस्यपि पुष्पवतोर्मध्यांतरं SK रेखापेक्षया गुरुतरमतस्तत्र मोक्षानुगबिंबशुद्धिः स्फुटैव । B. K बिंदुद्वये पुष्पवतोः परिधिसंपर्क एव केवलो भवति । BK रेखायां स्थिते चंद्रमसि पुनः पुष्पवतोर्मध्यांतरस्य BS, वा SK रेखापेक्षया लघुतरत्वाच्चंद्रबिंबं रविबिंबं व्याप्नोति ग्रसते इत्यर्थः । ग्रसनेन ग्रासः सिद्ध एवेत्यलम् । अथेदानीं स्पर्शादिकालानयनमाहुः—

स्पर्शादिकालानयनम्।

ग्रासात्प्राथमिकाद्द्विघ्नाच्छुद्धिग्रासैक्यभाजितात् ।
लब्ध्योनिता ग्रस्तनाडी स्पर्शकालं प्रदर्शयेत् ॥ १३ ॥
ग्रासात्तथांतिमाद् द्विघ्नाद् ग्रासशुद्ध्यैक्यभाजितात् ॥
लब्ध्याऽन्विना ग्रस्तनाडी मोक्षकालं प्रदर्शयेत् ॥ १४ ॥
दर्शात्प्रागंतरं द्विघ्नं प्राक्परैक्येण भाजितम् ॥
लब्ध्या प्राङ्नाडिका युक्ता दर्शकालं समादिशेत् ॥ १५ ॥

अं. वि.। पंचमे न्यासे प्रथमं ग्रासं ०′.६ द्विघ्नं १′.२; शुद्धिः १६′.८ ग्रासः ०′.६, एतयोरैक्येण १७′.४ भक्त्वा लब्धेन घटीरूपेण .०७ अथवा .१ अनेन ग्रस्तनाडी १३ रहिता जातः स्पर्शकालः घ. १२.९।

अंतिमं ग्रासं १३′.० द्विघ्नं २६′.०; इमं ग्रासः १३′.० शुद्धिः ७′.० अनयोरैक्येण २०′.० भक्त्वा लब्धेन घ. १.३ ग्रस्तनाडी १९ युता जातो मोक्षकालः घ. २०.३।

पंचमे न्यासे ऋणचिन्हितमंतिमं प्रागंतरं १४′.५ द्विघ्नं २९′.० प्राक्परैक्येण १४′.५ + १′.१ = १६′.६ भक्त्वा लब्ध्या घ. १.९ प्राङ्नाडिका १५ सहिता जातो गोचरदर्शकालो ग्रहणमध्यकालो वा घ. १६.९।

औदयिकचंद्रबिंबात्खमध्यगतचंद्रबिंबं कलार्धमात्रं पृथुतरं दृश्यते तत्र द्रष्टुः सांनिध्याधिक्यात्। अतो ग्रहणमध्यकालीनं चंद्रबिंबमानीय तद्वशेन मर्दकालानयनं सूक्ष्मतरं स्यात् ॥

ग्रासादिति। प्रस्तुतकरणोक्तपद्धत्या विहिते पंचमन्यासे आद्यंतयस्त्वो-बिंबशुद्धिः स्यात्। तन्मध्ये ग्रासः। तस्मान्न्यासात्प्राथमिकं ग्रासं गृहीत्वा तं द्वाभ्यां गुणयित्वा शुद्धिग्रासैक्येन नाम प्राथमिकग्रासकालिकमध्यांतरेण भाजयेत्। यल्लब्धं तया ग्रस्तनाडी नाम प्राथमिकग्रासकालिकनाडी हीनिता शेषं स्पर्शकालो भवेत्। तथा च अंतिमशुद्धेः पूर्वं भविष्यत्नंतिमग्रासं द्वाभ्यां संगुण्य ग्रासशुध्यैक्येन विभज्य लब्ध्यान्विता ग्रस्तनाडी युता चेल्लब्धो मोक्षकालो भवेत्। गोचरदर्शकालात्प्राग्यदंतरं नाम स्फुटांतरं तत् द्विघ्नं सत्प्राक्परैक्येण दर्शकालात्प्राक्पश्चाद्यत्स्फुटांतरं तस्यैक्येन भक्त्वा या लब्धिस्तया प्राङ्नाडिका दर्शघटी युक्ता सती लंबनसंस्कृतोऽभीष्टग्रामिको दर्शकालो ग्रहणमध्यकालो वा भवति।

अत्रोपपत्तिः। बिंबद्वयस्य शुद्धिसमये यन्मध्यांतरं तद्रविचंद्रयोर्घटीद्वयचालनप्रमाणेन हीयते। अनेन घटीद्वये मध्यांतरहानिप्रमाणं लभ्यते। तदैव प्राथमिकग्रासः स्याच्चेत्स्पर्शकालेन तत्पूर्वमेव भाव्यमिति स्फुटम्। ततः स्पर्श-

कालानयनार्थमनुपातो यथा। मध्यांतरऱ्हासप्रमाणेन घटीद्वयं लभ्यते तदा प्राथमिकग्रासेन किमिति लब्धम्—

$$\text{ग्रासावधिः} = \frac{\text{प्राथमिकग्रासः} \times २}{\text{मध्यांतरऱ्हासः}}; \quad \text{मध्यांतरऱ्हासः} = \text{शुद्धिः} + \text{ग्रासः},$$

$$\therefore \text{ग्रासावधिः} = \frac{\text{प्राथमिकग्रासः} \times २}{\text{शुद्धिग्रासैक्यम्}}$$ इत्युपपन्नं सर्वम्। ... ... (१)

ग्रस्तनाडी−ग्रासावधिः = स्प. कालः। ग्रस्तनाडी + ग्रासावधिः = मोक्ष. का.(२)

यदा प्राक्परस्फुटांतरं शून्यं भवति तदेव दर्शः। दर्शादादौ प्रागंतरं भवति दर्शादनंतरं पश्चादंतरं भवति। इदं प्राक्परांतरं घटीद्वये एव संभवति। तेन घटीद्वयसंभवं समच्छ्या अंतरं ज्ञातं भवति। तेन दर्शकालात्प्राग्यदंतरं तस्यावधिज्ञानायानुपातो यथा। प्राक्परैक्यांतरेण घटीद्वयं तदा प्रागंतरेण किमिति लब्धं प्रागंतरावधिः। तेन, प्रागंतरावधिः = (प्रागंतरं × २) ÷ प्राक्परैक्यांतरं। ततः, प्राङ्नाडिकाः + प्रागंतरावधिः = दर्शकालः = ग्रहणमध्यकाल इत्युपपन्नम्। अत्रेदमपि ध्येयम्। मध्यान्हसमये सूर्यग्रहणमध्यः स्याच्चेत् स्पार्शिकस्थितिर्मोक्षस्थितिसमैव स्वल्पांतराद्भवति। प्रथमदिनार्धे ग्रहणे सति स्पार्शिकस्थितिर्लघुतरा मौक्षिकस्थितिश्च गुरुतरा भवति। द्वितीयदिनार्धे ग्रहणे सति स्पार्शिकस्थितिर्गुरुतरा मौक्षिकस्थितिश्च लघुतरा भवति। सूर्योदयासन्ने ग्रहणे स्पार्शिकस्थितिरतीव लघुतरा भवति। सूर्यास्तससमयासन्ने सूर्यग्रहणे मौक्षिकस्थितिरतीव लघुतरा भवति। सूर्योदयास्तकालासन्नग्रहणगणिते स्पार्शिकमौक्षिकस्थित्योर्मध्ये बव्हंतरं भवति तथापि न भेतव्यं यतस्तद्गणितोपपत्तिसिद्धमेव भवतीत्यलम्। चंद्रबिंबवृद्धिसाधनमाहुः—

चंद्रबिंबवृद्धिः।

त्रिभोनलग्नार्कविशेषकोटी नतांशकोटी ह्यनयोर्ज्यकाभ्याम्।
निघ्नाः कुरामा ३१ विकला विवृद्धिःस्यादिष्टकाले तुहिनांशुबिंबे॥ १६॥

ग्रहणमध्यकाले विश्लेषांशाः ३२° (न्यासे २), नतांशाश्च ३३° (न्यासे १) अनयोः कोटीज्याभ्यां .८५, .८४ कुरामविकला ३१″ गुणिता जाता चंद्रबिंबवृद्धिः २२″.० अथवा ०′.४, अनया वृद्ध्या चंद्रबिंबं ३२′.८ युतं जातं नागपुरे ग्रहणमध्यकाले प्रतीयमानं चंद्रबिंबं ३३′.२। रविबिंबं त्वविकृतप्रायम्। अतश्चंद्रग्रहणोक्तप्रकारं रविचंद्रयोर्मानांतरदलं ०′.३५, स्फुटशरेण ०′.२० हीनं ०′.१५, युतं ०′.५५, अनयोर्घातः ०′.०८२५, अस्मान्मूलं ०′.२९ षष्टिगुणं १७′.४ तात्कालिकघटिमत्यंतरेण ७.८ भक्तं जाता मर्दस्थितिः पलानि २।१४, एतद्द्विगुणसमः खग्रासकालावधिः प. ४।२८।

स्पर्शमोक्षस्थानानि।

अथ वलनम्। सत्रिभसायनरविः रा. १।२ अस्मादयनवलनं उ. अंगु. ७।०। दिनार्धं घ. १२.३ ग्रहणमध्यः घ. १६.९ पश्चिमनतं घ. ३.३, अस्माद्विषयलब्धग्रहादिन इत्यनेन साधितमक्षवलनं द. अंगु. ४.३। स्फुटवलनं उ. अंगु. २.४, स्फुटवलनांघ्रिः उ. ०.४।

ग्रासः ३२.७ षष्टिगुणः १९६२.० मानैक्यार्धेन ३२.७ भक्तः सन् लब्धिः अंगु. ६० अस्याः मूलं ७.८ ग्रासांघ्रयः।

अत्रोदाहरणे त्रिगव्हर्कः रा. ०।५°।४०′ उनत्वेऽस्मात् रविबिंबस्योत्तरदिग्बिंदोरपसव्यं ०.४ अंगुलमितेऽन्तरे ग्रहणमध्यो भवेत। अस्मात्प्राक्पश्चात् ७.८ अंगुलांतरे रविबिंबपरिधौ स्पर्शमोक्षौ भवेताम्। इदं स्थानगणितं स्थूलं व्यवहारयोग्यं च। सूक्ष्मं मदीये ज्योतिर्गणिते द्रष्टव्यम्।

दृग्गणितस्य सारम्।

सूर्यग्रहणं। शके १८१९ पौषवदि ३० शनिवासरे नागपुरे श्रीमार्तंडमंडलोदयात् स्पर्शादीनां कालाः–

स्पर्शः	घ.	१२।५४	परमग्रासः	३२'८५
मध्यः	घ.	१६।५४	नग्रासः	०'३५
मोक्षः	घ.	२०।१८	मर्दावधिः	५. ४'५

त्रिभोनलग्नेति। त्रिभोनलग्नार्कविशेषकोटी विश्लेषांशकोटी इत्यर्थः। नतांशकोटी च संसाध्य तयोर्ज्ये साध्ये। ताभ्यां गुणिता ३१ विकलाः सत्यो लब्धमिष्टकाले तुहिनांशुबिंबे विवृद्धिः स्यात्।

अत्रोपपत्तिः। (आकृ. ५७ पश्य)। अत्र M = चंद्रः। B = कदंबः। YK वर्तुलं क्रांतिवृत्तं। Y त्रिभोनलग्नबिंदुः। K = सूर्यस्थानं। KY विश्लेषांशाः। ZY = नतांशाः। BZ = नतांशकोटी। BP = विश्लेषांशकोटीज्या। BR = नतांशकोटीज्या। ∠CBM = चंद्रबिंबत्रिज्या ३१ कलातुल्या। ∠BCK=B बिंदुतः BK भूत्रिज्यातुल्यांतरे चंद्रबिंबवृद्धिः। द्रष्टा B बिंदुतः K बिंदौ गच्छति चेत्तेन भूचंद्रमध्यांतरस्य कियत्प्रमाणदैर्घ्यमुपरिगतं तदान्विष्यामः।

$$\frac{BK}{BM} = \frac{\text{४०० योजनानि}}{\text{२४००० योज.}} = \frac{१}{६०}$$

नाम BM रेषा षष्टिभागप्रमाणा कल्प्यते चेत् BK रेषा भूत्रिज्या स्वल्पमिता भवतीति सिध्यति प्रागप्येवं प्रदर्शितमस्माभिः। तेन भूपृष्ठस्य भूमध्यादुपरि $\frac{१}{६०}$ प्रमाणेन स्थितत्वात् द्रष्टा चंद्रबिंबं स्व $\frac{१}{६०}$ भागेन पुष्टं पश्यति। चंद्रबिंबं ३१ कलामितं ३१×६० विकलामितं वा भवति। अस्य षष्ट्यंशो वृद्धिर्नाम (३१×६०)÷ ६० = ३१ विकलामिता वृद्धिः सिध्यति।

द्रष्टा K बिंदुस्थः स्याच्चेत्तस्य ३१ विकलामिता वृद्धिर्गोवरा स्यात् । परं द्रष्टुः स्वस्थानं Z बिंदौ चेत्तदा BR अंतरं साध्यं भवति । यतः BR अंतरमेव बिंबवृद्ध्यानयनक्षमं । तस्मात्तदेव साधयामः । द्रष्टा Z बिंदौ तिष्ठतीत्यस्माद्यमर्थो बोद्धव्यः । स आदौ K बिंदुतः Y बिंदुमागच्छति पश्चाच्च Y बिंदुतः Z बिंदु गच्छति । K बिंदुस्थो द्रष्टा भूमध्यात् त्रिज्यांतरे तिष्ठति । Y बिंदुस्थो द्रष्टा (त्रिज्या–विश्लेषांशोत्क्रमज्या =) BP = विश्लेषांशकोटीज्यामितांतरे तिष्ठतीत्यायाति । Z बिंदुस्थः पुनः { त्रिज्या—(विश्लेषांशोत्क्रमज्या + नतांशज्या) } = भूमध्यान्नतांशकोटीज्यातुल्य BR अंतरे तिष्ठतीत्यायाति । अतः BR अंतरसाधनायानुपातो । प्रथमत्रैराशिकं यथा, BY चापतुल्यात्रिज्यया यदि विश्लेषांशकोटीज्या BP, तदा BZ चापतुल्यनतांशकोटिज्यया किमिति लब्धं

$$BR = \frac{\text{नतांशकोटिज्या} \times \text{विश्लेषांशकोटिज्या}}{\text{त्रिज्या}=१} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१)$$

ततो द्वितीयत्रैराशिकं यथा, BK त्रिज्यया ३१ विकलामिता वृद्धिस्तदा BR तुल्यज्यया किमिति लब्धं, वृद्धिः = ३१ विक. × BR इति अस्मिन् BR स्थाने तस्य (प्रथम समीकरणस्थं मूल्यं) संस्थाप्य, (त्रिज्या = १ स्मृत्वा) वृद्धिः = ३१ विक. × नतांशकोटिज्या × विश्लेषांशकोटिज्या इति सर्वं समुपपन्नमाचार्योक्तं विमलं चैत्यलम् । अथेदानीं सूर्यग्रहणालेख्यकर्माहुः-

सूर्यग्रहणभंगी ।

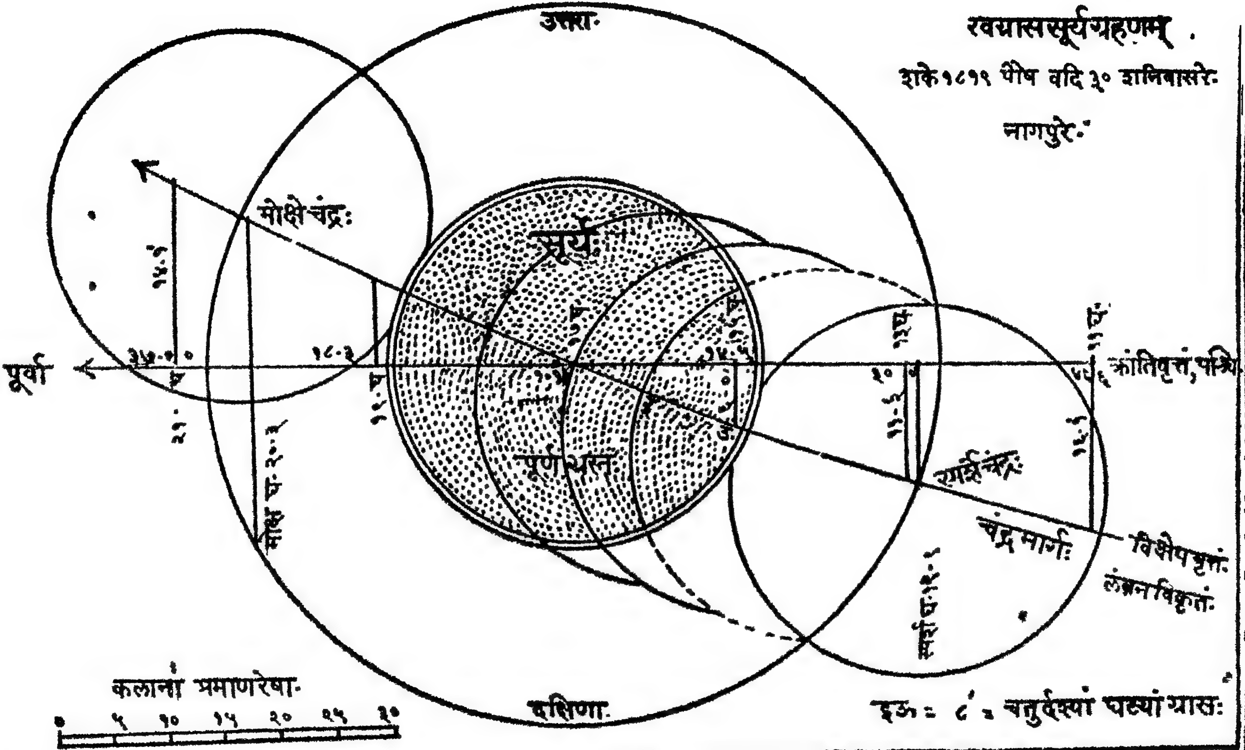
रेखाया प्राक्परायां तरणितनुदलेनैकवृत्तं लिखित्वा ।
तन्मध्यात्प्राक्परस्यां रविशशिविवराण्यंकयेल्लंबितानि ।
तेभ्यो याम्योत्तरस्यां नतियुतशरशीर्षाणि दत्त्वाऽखिलानि
संधायान्यां सुरेखां कुरु कुटिलपथः स्यादसौ शीतरश्मेः ॥१७॥
भानोर्मध्याद्रवींद्वोस्तनुयुतिदलितेनान्यवृत्तं विदध्यात् ।
तद्वृत्तं चंद्रमार्गः प्रविशति च यदाऽपैति तत्काल एव ।
स्पर्शो मोक्षो भवेतामभिमतसमयस्थानतश्चंद्रबिंबा- ।
र्धेनोत्पन्नं सुवृत्तं तरणितनुगतं ग्रास इष्टे क्षणे स्यात् ॥ १८ ॥

इति श्रीरामकृष्णसुतवेंकटेशविरचितायां केतक्यां
सूर्यग्रहणाधिकारः षष्ठः ॥ ६ ॥

रेखायामिति । रविशशिविवराणि एकैकघटिकासंभवानि स्फुटांतराणि । लंबितानि लंबनसंस्कृतानि । नतियुतशरशीर्षाणि स्फुटशराग्राणि । कुटिलपथः वक्ररेखात्मको न तु सरलरेखात्मक इत्यर्थः । अभिमतस्थानतः, लंबेन चंद्रमार्गे दत्तबिंदुत इत्यर्थः । शेषं चंद्रग्रहणवदेवेति ज्ञेयमित्यलम् ।

श्रीदत्तराजेन हि तातपादप्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये ॥
सुसूक्ष्मरीत्या ग्रहणाधिकारः सहस्रधाम्नः परिपूर्तिमागात् ॥
॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजाविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले सूर्यग्रहणाधिकारः ॥

(१)


खग्रासस्सूर्यग्रहणम्.
शके १८१९ पौष वदि ३० शनिवासरे:
नागपुरे.
उत्तरा.
दक्षिणा.
पूर्वा
क्रांतिवृत्तं, पश्चि
सूर्य
पूर्णग्रस्त
मोक्षे चंद्रः
चंद्र मार्गः
विक्षेपवृत्तं
लंबन विकृतं
कलानां प्रमाणरेषा.
० ५ १० १५ २० २५ ३०
चतुर्दश्यां घट्यां ग्रासः

॥ अथ युत्यधिकारभाष्यारंभः ॥

अथातो युत्यधिकारं व्याख्यास्यामः। ग्रहद्वयमेकस्मिन्नेव समये कदंबोन्मुखैकसूत्रे समागतं यदा भवति तदा तयोर्युतिर्जातेत्युच्यते। तदा तयोर्भोगौ समानौ तयोर्याम्योत्तरमंतरं तयोर्भूमध्यशरयोर्योगवियोगतुल्यं भवति। अत एवेतरकालापेक्षयाऽस्मिन्समये परस्परसंनिहितौ तौ भवतः। तौ संनिकृष्टबिंबौ दृष्ट्वा साधारणजना अपि मोदंते। ज्योतिःशास्त्रदृष्ट्याऽपि युतिप्रसंगो महानुपयोगी भवति। रविशुक्रयोर्युतिसमये शुक्रः रविबिंबोपरि परिसरन् चलत्कृष्णबिंदुरिव दृश्यते। रविशुक्रलंबनहेतोर्युत्यारंभावसानावधिः सर्वत्र समो नास्ति। एतत्साहाय्येन रविभुवोरंतरं ज्ञायते तद्रीतिश्चास्माभिः प्रागेवोक्ता। अस्तु। युतिज्ञानार्थं प्रथमं कर्माहुः—

अथ युत्यधिकारः।

भूमध्यस्पष्टखेटौ युतिगतदिवसे स्पष्टबिंबेषुभुक्ती- ।
रादौ ज्ञात्वा प्रसाध्यः समकलसमयो, बिंबयोगांतरार्धात् ।
अल्पं बाणांतरं चेद्विधुपिहितसमं स्पर्शमोक्षादिकालान् ।
जानीयात्खेटतारायुतिसमयमपि प्राज्ञ एवं प्रतीत्यै ॥ १ ॥

स्पष्टोऽर्थः। **उदाहरणम्।** शके १७९६ मार्गशीर्षशुक्लप्रतिपदि बुधवासरे पूर्वाह्णे सूर्यबिंबे संक्रमत् शुक्रस्य कृष्णं बिंबं निखिले भारतवर्षे दृष्टम्। अतोऽस्य विरलदृष्टचमत्कारस्य समग्रं गणितं कुरु। उक्तवर्षस्याष्टादशशततमवर्षात्प्राक्तनत्वाद्ग्रंथसमाप्तावुक्तया रीत्या प्रागहर्गणमानयेत्।

उक्ते दिवसे चक्रं ० प्रागहर्गणः — १२११, अहर्गणभवा रविमध्यमगतिः रा. ३।२३।३४।३६ अनया रविक्षेपकः रा. ११।१९।५।० रहितः सञ्जातो मध्यमप्रातःकाले मध्यमरविः रा. ७।२५।३०।२४। युतिमध्यमकालः घ. ७।३०, अतोऽस्मिन्नवधौ प्रजायमानया मध्यमगत्या क. ७।२४ यतो जात इष्टकाले मध्यमरविः रा. ७।२५।३६।४८, रविमंदोच्चं रा. २।१८।४१।० मंदकेंद्रं रा. ५।६।५६।२४, मंदफलं ऋणं क. ४५।४०, **मंदस्पष्टो रविः** रा. ७।२४।५१।८, रविदिनस्पष्टगतिः क. ६१'०. बिंबं क. ३२'५, शरः ०, परमं लंबनं वि. ९।

शुक्रस्याहर्गणभवा गतिः रा. ४।२०।१०।४३, अनया शुक्रक्षेपकः रा. ६।१५।२८।० जातो मध्यमप्रातःकाले मध्यमशुक्रः रा. १।२५।१७।१७ अयं सार्धसप्तघटीगत्या क. १२।१ यतो जात इष्टकाले [illegible]

१।२५।२९।१८, शुक्रोच्चं रा. ९।१७।४०।०, मंदकेंद्रं ग.० ४।७।४९।१८, मंदफलमृणं क. ३७।१८, मंदस्पष्टशुक्रः ग. १।२४।५२।०, मंदस्पष्टा गतिः क. ९७।८, शुक्रपातः रा. १।२३।२६।०, पातोनशुक्रः ग. १।२७।२६, निजशरः उ. क. ५।१४

इष्टकाले रविशुक्रयोरंतरं षड्भादष्टौ विकला न्यूनम्। रविशुक्रयोर्मंदस्पष्टेन घटीगत्यंतरेण वि. ३६।८ साधितो न्यूनपूर्तिकालः प. १३। एभिरिष्टकाले घ. ७।३० युते जातो युतिमध्यकालो नाम षड्भांतरसमयः घ. ७।४३। राशिषट्कमिते शीघ्रकेंद्रे शीघ्रफलं शून्यं, रविशुक्रयोर्मंदकर्णयोरंतरं शीघ्रकर्णः। अतो युतिमध्यकाले भूमध्यस्पष्टशुक्रः सूर्यश्च ग. ७।२४।५२।५१, शुक्रदिनस्पष्टगतिर्वक्रा क. ३७, शुक्रस्य मंदकर्णः ७२, शीघ्रकर्णः २८, शुक्रबिंबं क. १।०, परमं लंबनं वि. २२, स्पष्टशरः उ. क. १३·१.।

स्थितिः। रविशुक्रयोर्बिंबैक्यदल क. १६·७, शरः क. १३·१ अनयोर्योगः क. २९.८ वियोगः क. ३·६, उभयोर्घातात् क. ११० मूलं क. १०·५, रविशुक्रयोर्घटीगत्यंतरेण $(६१' + ३७') \div ६० = १·१$ भक्तं जाता स्थितिः घ. ७।०। पुनः रविशुक्रयोर्बिंबांतरदलं १५'·७, शरः १३'१, आभ्यां पूर्वोक्तरीत्या गणिते कृते जाता मर्दस्थितिः घ. ६।०।

रविशुक्रयुतिः।

शके १७९६ मार्गशीर्षशुक्ल १ बुधवासरे उज्जयिन्यां मध्यमप्रातःकालात्–

घ.	घ.		घ.	... रविशुक्रबिंबप्रांतयोः—
७.७ –	७.०	=	०.७	... बहिःस्पर्शे युतेरारंभ।
७.७ –	६.०	=	१.७	... अंतःस्पर्शे संमीलनं
७.७ –	०.०	=	७.७	... युतिमध्यः
७.७+	६.०	=	१३.७	... पुनरंतःस्पर्शे उन्मीलनं.
७.८+	७.०	=	१४.८	... पुनर्बाह्यस्पर्शे युतिसमाप्तिः

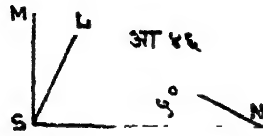
युतिमध्यकाले परमो रविबिंबभेदः १६'.२—१३'·१=३'·१

सूचना। समकलसमये युतिमध्यो न भवति किं तु शुक्रस्य स्थानात्समीपतरपातस्थानवशेन शुक्रस्य स्पष्टशरस्य कलारूपस्य त्रयोदशांशमिताभिः घटिकाभिः प्राक्पश्चाद्भवति। प्रकृते समये शुक्रस्योर्ध्वसंपातः शुक्रात्पृष्ठतस्तिष्ठति। अतः समकलयुतिकालात्प्रागेवैकया घटिकया युतिमध्यो भवेत्। रविशुक्रयोः परमलंबनयोरंतरस्य २३".० अल्पत्वाल्लंबननतिसंस्कारावुपेक्षणीयौ।

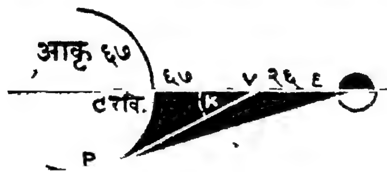
भूमध्येत्यादिना। युतिसंभवदिने वर्तमानाः पंचांगस्था ग्रहा ज्ञेयाः। तत्रादौ

युज्यमानग्रहौ भूमध्यस्पष्टौ संपाद्य तत्कालिकस्पष्टबिंबे, स्पष्टशरौ, स्पष्टगती संसाध्य तयोः समकलसमयो राहुतः समांतरे स्थितिसमयः प्रसाध्यः। तयोः शरांतरं बिंबमानयोर्गांतरादल्पं चेच्चंद्रग्रहणवत्स्पर्शमोक्षादिकालान् जानीयात्प्राज्ञः। एवमेव ग्रहतारासमयमपि प्रतीत्यै पंचांगशुद्धिपरीक्षायै प्राज्ञो जानीयादिति।

अथ भौमगुर्वोः शरौ x, y, भवतां। शरांतरं $x-y$ भवतु। यदा $x-y$ शून्यं भवति तदैव युतिर्भवति। ग्रहमानैक्यखंडं बाणांतरतुल्यं चेत्केवलनेमिस्पर्शः। बाणांतरं मानैक्यखंडादल्पं चेत्तदा ग्रासस्ंभवः। एवमेव खेटतारायुतिसमयमपि जानीयात्। समकलसमयज्ञानं तु आकृ. ४६ साहाय्येन स्फुटीकरिष्यामः।



N = राहुः = कक्षापातः। NS = NM। |NM रेखोपरि SL लंबोऽस्ति |−। अतो युतिमध्यं L स्थाने न तु M स्थाने। M स्थानं तु समकलदर्शकं। तात्कालिकशरेण ML संपद्यते। अथवा —"युग्मा-हते"— रित्यादि (चंद्रग्र. ५ श्लोके) प्रकारेण साध्यं तेनास्य तुल्यत्वादिति। अत्र युतिगणिते लंबननत्योरल्पत्वात्तौ संस्कारावुपेक्षणीयौ। कथमिति चेद्वासनोच्यते। (पश्य आकृ. ६७)। तत्राकृतौ रविशुक्रांतरं ६७ लिखितं तत्र ७२ कल्पनीयम्। रविभुवोरंतरं ९३ ततः—



C = रविमध्यं। CV = ७२। CE = ९३। तेन VE = २१। आकृतौ २६ इति लिखितं तत्र २१ ग्राह्यं। नाम CV = VE×३$\frac{1}{2}$ अथवा ७२ = २१ × ३$\frac{1}{2}$ इति। रविपरमलंबनं तु ९ विकलाः। तेन शुक्रपरमलंबनं ३१ विकलाः। तयोरंतरं २३ विकलाः। तेषामल्पत्वात्त्याज्याः। एवमेव नतिसंस्कारोऽपि त्याज्य एवेत्यलम्। अथेदानीं किरणपुरःसरणसंस्कारमाहुः—

सूर्योत्क्षिप्ता मयूखाः क्षितिगतनयनं तत्क्षणं न स्पृशंति।
किंतूर्मीणां प्रवाहानुकरणगमना खाश्वि२० तुल्यैः पलैश्च।
तस्माच्छीघ्रश्रुतीष्वं ५ शमितपलयुताः स्पर्शमध्यांतकालाः।
कार्याः सूर्योपरागे बुधसितजनिते सूक्ष्मदृष्टिप्रतीत्यै॥ २॥

सूर्योत्क्षिप्ता इति। सूर्यात्प्रसृतास्तेजःकिरणाः क्षितितलस्थितनरनयनं तत्क्षणे न स्पृशंति। पृथ्वीसूर्यमध्यस्थनवकोटिमितमैलांतराक्रमणं तैः किरणैस्तत्क्षणे एव न क्रियतेऽपि तु कश्चित्कालोऽवश्यो भवतीत्यर्थः। मयूखानां गमनं किंमें

नुकरोतीत्याहुः—किंतूर्मीणामिति। वीचीनां प्रवाहो यथा क्रमशो गच्छति तथैवैते मयूखा इति । एतत्प्रवाहरूपगमनेन ते मयूखा विंशतिपलैर्भूपृष्ठगतनयनं स्पृशंति। एवं यस्माद्भवति तस्मात्किरणगमनकालस्य स्पर्शमध्यांतकालेषु संस्कारः कर्तव्यो भवति। तमेवाहुः—शीघ्रेति। तस्मादेतद्धेतोस्तत्कालिकशीघ्रकर्णस्य यः पंचमांशस्तन्मितपलैः स्पर्शमध्यमोक्षा युताः कार्याः। क्वैतदाहुर्बुधशुक्रजनिते सूर्यग्रहणे नाम बुधशुक्रयोः सूर्यबिंबोपरिक्रांतिसमये इत्यर्थः। किमर्थमित्याहुः सूक्ष्मदृष्टिप्रतीत्यै इति।

अत्रोपपत्तिः। किरणपुरःसरणवेगः सेकंदमितकालप्रमाणे १८६०० योजनसमः। भूसूर्ययोरंतरं ९०००००० योजनतुल्यं। एतदंतराक्रमणं ४८० सेकंदैर्नाम ८ मिनिटैर्नाम २० पलैः संपद्यते। आचार्यैर्भूसूर्ययोरंतरं १०० मितं गृहीतं। ततोऽनुपातः। १०० शतेन २० पलानि तदा शीघ्रकर्णाक्रमणाय किमिति लब्धं शीघ्रकर्णस्य पंचमांश इत्युपपन्नम्। अथेदानीं रोहिणीशकटभेदज्ञानमाहुः—

अथ रोहिणीशकटभेदसमयः।

सदलरामयुगांशमिते ग्रहे यदि खतिथ्यधिको यमदिक्शरः।
स शकटं च भिनत्ति विधुः सदाऽदितिभतोऽष्टसु भेषु तमे स्थिते॥ ३॥

अं. वि. सार्धत्रिचत्वारिंशदंशमिते ग्रहे यदि तस्य दक्षिणशरः १५० कलाभ्योऽधिकः स्यात्तदा स रोहिणीशकटं भिनत्ति। शेषं सुगमम्।

इति श्रीरामकृष्णसुतवेंकटेशविरचितायां केतक्यां युत्याधिकारः सप्तमः॥७॥

सदलरामेति। ग्रहभोगे ४३½ भागामिते सति तस्य दक्षिणशरः १५० कलाभ्योऽधिकस्तदा स ग्रहो रोहिणीशकटं भिनत्ति। विधुः पुनः सदा पुनर्वसुनक्षत्रादष्टनक्षत्रेषु स्थिते राहौ शकटभेदं करोतीति। अत्रोपपत्तिः। गर्गतारायाः G संज्ञा देया वाचकैः। सा आलेख्ये न दर्शिता।

केतुः
A क्रांतिवृत्तं P
चंद्रकक्षा गर्गः R B
रोहिणी
आकृ. ६८

(पश्य आकृ. ६८)। AB= क्रांतिवृत्तं। PR = ४८।३५भागा रोहिणीयोगतारागर्गभोगः। गर्गशरः=१५५ कलामितो दक्षिणः। केतुमुल्लंघ्य चंद्रस्य दक्षिणादिक्प्रवृत्तिर्भवति। तथा च तस्य दक्षिणशरारंभः। चंद्रो यदा G स्थाने आगच्छति तदा युतिर्भवति। तदा गर्गचंद्रशरयोस्तुल्यत्वात्। चंद्रशरो यदा गर्गशरादधिको भवति तदा रोहिणीशकटभेदः स्पष्ट एव। तद्यथा। चंद्रपरमशरः ३०९ कलाः। यदि परमशरेण (३०९) तुल्येन पातोनचंद्रज्या (त्रिज्या = १) लभ्यते तदा १५५ कलात्मकशरेण केति लब्धा पातोनचंद्रज्या = $\frac{१५५ \times १}{३०९} = \frac{१}{२}$ अस्याश्चापं ३० अंशाः = १ राशिः। याम्यशरत्वात् भुजभागेभ्यः " सभार्धो

भगणात्पतितः"—इत्यादिना जातो विपातचंद्रः = ७ राश्यात्मकः। (यथा पश्य आकृ. ६०)। VY चापं= सभार्धं। VZ चापं= ३६०–RZ = भगणात्पतितं भवति। अत एव विपातचंद्रः = १ रा. = ६ रा. + १ रा.। अथवा विपातचंद्रः = १२ रा.—१ रा. = ११ रा.। अथ शकटभेदे च चंद्रः = १ रा. १५ अं. = ४५ भागाः। राहुतश्चंद्रस्थानानि संसाध्य चंद्रभोगाद्राहुशोधनेन राहुभोगो भविष्यतीति स्फुटम्। अतः (चन्द्रः—राहुः)=(४५ भागाः —राहुः)=७रा.=२१० भागाः। अतः, राहुः = १९५ भागाः = ११७०० कलाः = $\frac{११७००}{८००}$ नक्षत्राणि = १४ $\frac{५००}{८००}$ नाम चित्रागता वर्तमानं भं स्वातिनक्षत्रं भवति। अथ द्वितीय-विपातचंद्रात्, चंद्रः—राहुः = (४५ भागाः - राहुः) = ११ राशयः अतो राहुः = ७५ भागाः = ४५०० कलाः = $\frac{४५००}{८००}$ नक्षत्राणि = ५$\frac{५००}{८००}$ नाम मृगं गतं। आर्द्रा वर्तमानं भवति। एवं आर्द्रातः स्वातीपर्यंतं यावद्राहुस्तावच्चंद्रो रोहिणीशकटं भिनत्ति। स्वल्पांतरात्पुनर्वसुत इत्येव वक्तुं युज्यते। परमशरभेदे-नायं भेदो भवतीति स्फुटमेवेत्यलं सर्वमुपपन्नम्।

श्रीदत्तराजेन हि तातपादप्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये ॥
सुसूक्ष्मरीत्या गगनेचराणां योगाधिकारः परिपूर्तिमागात् ॥

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले युत्याधिकारः ॥

॥ अथ लोपदर्शनाधिकारभाष्यारंभः ॥

अथातो लोपदर्शनाधिकारं व्याख्यास्यामः। अंशुमालिमयूखमालानिम-ज्जनं लोपः। ततो निर्गमनं नाम पुनर्दर्शनमतो युज्येते लोपदर्शनेति संज्ञे। तत्रादौ निरक्षदेशीयानि लोपदर्शनपलानि प्रदर्शयंति—

अथ लोपदर्शनाधिकारः।

पूर्णेशाः खशरेंदवः खगिरिशाः पूर्णग्रहाः षड्रसाः।
पूर्णग्रामवसुंधरा विघटिकाश्चंद्रादिनाकेसदाम्।
एतावद्विवरं रविद्युचरयोरस्तोदये स्यात्कदा।
तज्ज्ञात्वा तिथिपत्रतो विगणयेत्तत्कालखेटापमम् ॥ १ ॥

लंबज्यकाखेटदिनज्ययोर्या हतिस्तया प्रोक्तविनाडिकाः स्युः।
भक्ताः स्फुटास्तत्प्रमितांतरं स्याद्यदा स कालो गणितेन साध्यः २

भास्करद्युचरयोरुदयास्तौ यद्दिने स्फुटपलांतरितौ स्तः ।
तद्दिने प्रकटनं विलयो वा खेचरार्कविवरद्धर्ध्यचये स्यात् ॥ ३ ॥

लोपदर्शनपलानि चंद्रस्य ११०, भौमस्य १५०, बुधस्य ११०, गुरोः ०, शुक्रस्य ६६, शनेः १३० । रविग्रहयोरुदययोरस्तयोर्वाऽतरं स्वस्वपलैः मं कदा भवति तद्दिनं पंचांगस्थग्रहेभ्यो विज्ञाय तत्कालभवखेटस्य त्रिप्रश्नाधिकारोक्तरीत्या स्फुटक्रांतिः साध्या । ततोऽभीष्टे ग्रामे येऽक्षांशास्तथाऽभीष्टग्रहस्य ये क्रांत्यंशास्तयोः कोटीज्ययोर्वधेन तद्ग्रहस्य पलानि विभज्यै स्फुटपलानि साध्यानि । सूर्यग्रहयोरुदयकालयोरस्तकालयोर्वाऽतरं यस्मिन् दिने स्फुटपलैः समं स्यात्तद्दिने ग्रहस्य लोपो दर्शनं वा भवेत् । सूर्यग्रहयोरंतरे वर्धमाने सति ग्रहदर्शनं क्षीयमाणे सति ग्रहलोपः स्यात् । लंबज्या नामाक्षकोटीज्या, द्युज्या नाम क्रांतिकोटिज्या इति ज्योतिर्विदां परिभाषा सुप्रसिद्धा ।

उदाहरणम् । शके १८१५ चैत्रशुक्ल १५ बागलकोटे पूर्वक्षितिजे शुक्रस्य लोपो भवतीति प्रकल्प्य गणितं क्रियते । बागलकोटे पलांशाः + १६°, शुक्रक्रांति + १′, अनयोः कोटीज्ये ·९६, १·००, अनयोर्गुणकारः ·९६ अनेन शुक्रस्य पलानि ६६ भक्तानि जातानि स्फुटानि ६९ । शुक्रसूर्ययोरुदयकालयोरियत्यंतरे शुक्रस्य पूर्वस्यां दिशि लोपः स्यादिति फलितम् ।

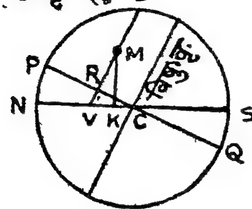
अथ लोपदिनगणितम् । (पृ. २३८ द्रष्टव्यं) उक्ते दिवसे रविशुक्रयोरुदयकालयोर्मध्येऽतरं पलानि ६१, इष्टांतरं प. ६९, अनयोरंतरं प. ८ । पलानि षड्गुणानि कला भवंति । अतः सूर्यशुक्रयोर्मध्येऽतरं कलाः ४८′ तयोर्दिनगत्यंतरेण ७५′ − ५९′ = १६′ भक्त्वा लब्धानि दिनानि ३ । अतः शके १८१५ चैत्रशुक्ल १५ याः प्रागेभिर्दिवसैरर्थात् चैत्रशुक्ल १२ द्वादश्यां प्रातःकाले शुक्रः पूर्वस्यां सूर्यदीप्तौ लुप्तो भवेत् ।

सूचना—चंद्रदर्शननिर्णयोऽनयैव रीत्या करणीयः ।

पूर्णेशा इति । चंद्रादिनाकेसदां विघटिका यथा । चंद्रस्य ११० । भौमस्य १५० । बुधस्य ११० । गुरोः ९० । शुक्रस्य ६६ । शनेः १३० । निरक्षदेशगानामस्माकं पूर्वोक्तपलकृतलोपदर्शनानि गोचरीभवेयुः । १० पलानि = १ अंशः । तेन भौमस्य १५० प. = १५ अंशमितमंतरं क्षितिजादुपरिस्थभौमस्य क्षितिजाधःस्थितस्य च मध्ये यदा भवति तदा भौमस्य दर्शनं भवतीत्यर्थः । इदं तु लंबांतरं जातम् । एतावन्मिते लंबांतरे सति ग्रहस्य स्वकक्षावृत्तीयस्थानमन्वेषणीयं भवति । फलं कर्णो भवति । ग्रहस्य कक्षैव कर्णरूपा भवतीत्यर्थः । कर्णे येऽशा लभ्यंते तेषामेव कालांशा इति संज्ञा । लंबांतरभुजज्याया लंबज्या इति

संज्ञा । अथ द्वितीयश्लोकेन कालांशानयनमाहुस्तद्यथा । रवियुचरयोरेतावद्विवरं पूर्वोक्तपलसममंतरं कदा भवति तद्दिनं समयो वा पंचागस्थग्रहेभ्यो विज्ञाय तत्कालखेटापमं तत्कालभवग्रहस्य त्रिप्रश्नोक्तरीत्या स्पष्टक्रांतिः साध्या । एतदग्रिमकर्म द्वितीयश्लोके यथा—

लंबज्यकेति । स्फुटाः त्रिज्यावृत्ते परिणता इत्यर्थः । शेषं स्पष्टम् । अत्रोपपत्तिः । (पश्य आकृ. ६९) । M = भौमस्थानं । MK = १५० = निरक्षपलानि । दशभक्तानि भागाः स्युः । VM= स्वाक्षपलानि । QP ध्रुवरेखा । SN क्षितिजरेखा । ग्रहा अपि सूर्यवत् द्युज्यावृत्ते एव भ्रमंति । अथ कल्प्यते भौमो VD द्युज्यावृत्ते भ्रमतीति । M बिंदौ उदयपलानि १५० पूर्यंते । तस्मादत्र MV कालांशात्मकं साध्यं भवति । तच्चाग्रे त्रिज्यावृत्तपरिणतं साध्यमिति मनसि कर्तव्यम् । ∠VMK



= ∠ RCV = अक्षांशाः । तस्मात् KM = अक्षांशकोटिज्या । VM= कर्णः । ततोनुपातः MK तुल्यकोटिज्यया त्रिज्यातुल्यकर्णोपलब्धिस्तदा इष्टेन (१५°) किमिति लब्धस्य त्रिज्यावृत्तविपरिणामाय द्वितीयोऽनुपातो यथा । द्युज्यावृत्ते इदं त्रिज्यावृत्ते किमिति । अथवा समीकरणेन यथा—प्रथमलब्धिः

$$= \frac{\text{इष्टं} \times \text{त्रिज्या} (= १)}{MK} \text{; त्रिज्यावृत्ते लब्धिः} = \frac{\text{त्रि.} \times \text{त्रि} \times \text{इष्टं}}{MK \times \text{द्युज्या}};$$

संकेतोत्थापनेन इष्टकालांशा यथा, त्रिज्या = १ इति स्मृत्वा –

$$\text{स्फुटकालांशाः} = \frac{\text{इष्टं} (= १५)}{\text{अक्षांशकोटिज्या} \times \text{क्रांतिकोटिज्या}} \text{ इत्युपपन्नम् ।}$$

भास्करद्युचरयोरिति । प्रकटनं दर्शनं । विलयो लोपः । ऋद्धिर्वृद्धिः । अचयः क्षय इति । शेषमाचार्यभाष्यतः स्फुटमित्यलम् ।

अथागस्त्यलोपदर्शनगणितम् ।

त्र्यूनाक्षभा सप्तगुणा लवाद्यं प्रथमं फलम् ।
त्र्यूनाक्षभाया वर्गस्य पंचमांशो द्वितीयकम् ॥ ४

त्रयस्त्रिंशल्लवाः कल्प्याः फलमत्र तृतीयकम् ।
फलत्रयस्य संयोगः क्षेत्रांशा इति कीर्तितः ॥ ५ ॥

क्षेत्रांशैर्हीनयुक्तेषु द्विसप्तति ७२ लवेषु च ।
सूर्यांग्मे क्रमाल्लोपो दर्शनं कुंभजन्मनः ॥ ६ ॥

उदाहरणम् । **उज्जयिन्यां** पलभा अंगु. ५, त्र्यूना २ सप्तगुणा १४° इद्-मंशात्मकं **प्रथमं** फलम् । त्र्यूनाक्षभायाः २ वर्गस्य ४ पंचमांशः १° **द्वितीयं** फलम् । अमरलवाः ३३° **तृतीयं** फलम् । फलत्रयस्य संयोगः ४८° क्षेत्रांशाः एभिर्द्विसप्ततिलवाः ७२° हीनाः २४°, युक्ताः १२०° । अतः सिद्धं यस्मिन् दिने सूर्यो मेषराशेः २४° अंशान् भुनक्ति तद्दिने **उज्जयिन्यां** सूर्यप्रभाया-**मगस्त्य** आत्मानमंतर्दधाति । ततोऽग्रे सूर्यो यदा सिंहराशिं प्रविशेत् तस्मिन दिने स पुनराविर्भवेदिति ।

इति श्रीकेतक्यां लोपदर्शनाधिकारोऽष्टमः । ॥ ८ ॥

अथागस्त्यलोपदर्शनसूत्रोपपत्तिः (आचार्यैरेवोक्ता)

यत्र देशे पलभा ३ अङ्गुलानि तत्र दृक्कर्मलवाः १९°·२ । परं यत्र पलभा ९ अङ्गुलानि तत्रागस्त्यदृक्कर्म ६८°·४ भवन्ति । दृक्कर्मलवेषु स्वस्वपलभाभ्यां भक्तेषु जातौ पलभयोर्गुणकौ क्रमेण ६°·४ । ७°·६ । अतः पलभाया एकैकाङ्गु-लवृद्धौ गुणके ०°·२ प्रमिता वृद्धिर्जायत इति सिद्धम् । अतः पूर्वोक्तपलभयो-र्मध्यगतपलभाया दृक्कर्मसाधनार्थमुपायो बीजगणितेनोच्यते ।

यद्यधस्तने समीकरणे क्ष = (पलभा–३ अङ्गुलानि)

तर्ह्यवान्तरे स्थले—

$$\text{अगस्त्यदृक्कर्म} = (\text{क्ष} + ३)\ (\cdot२\,\text{क्ष} + ६^\circ\cdot४)$$
$$= \cdot२\,\text{क्ष}^२ + ७\,\text{क्ष} + १९^\circ\cdot२$$
$$\text{संध्यारुणसंस्कारः} = \frac{१३\cdot८}{.२\,\text{क्ष}^२ + ७\,\text{क्ष} + ३३^\circ}$$

अत उपपन्नम्—" **त्र्यूनाक्षभा सप्तगुणा** " इति ।

श्रीदत्तराजेन हि–तातपादप्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये ॥
प्रलोपसंदर्शनसाधकोऽयं सूक्ष्माधिकारः परिपूर्तिमागात् ॥

॥ इति **श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितभाष्ये** ॥
॥ **केतकीपरिमले लोपदर्शनाधिकारः** ॥

॥ अथ शृंगोन्नत्यधिकारभाष्यारंभः ॥

अथातः शृंगोन्नत्यधिकारं व्याख्यास्यामः । – "शापायदीन्दोः सितवृद्धि-हानी । कथं नु जाते गणितावगम्ये । ऊर्ध्वे रवीन्दू रवितस्तदार्धे । अर्वाक्तनं हन्त सदैव शुक्लम् ॥ १ ॥ धाम्ना धामनिधेरयं जलमयो धत्ते सुधादीधितिः। सद्यः कृत्तमृणालकंदविशदां छायां विवस्वद्दिशि । वर्मे वर्मघृणेः करैर्घट इवान्य-

स्मिन् हि भागे पुनः । बालाकुंतलकालतां कलयति स्वस्यास्तनोः छायया ॥ २ ॥ पाथोमयेशीतकरेऽर्करश्मयः । विमूर्च्छिता घ्नंति तमस्विनीतमः। निकेतनाभ्यंतरगं तमःस्वयं। तथा त एवामलदर्पणाश्रिताः ॥ ३ ॥ मुंचतोऽर्कतलमेणलक्ष्मणः । श्वेतिमा ह्यपरतोऽवलंबते । प्रत्यहं रविवशाद्यथा यथा । भात्यसौ तदुदयस्तथा तथा ॥ ४ ॥ यस्यां सहस्रकिरणो दिशि तत्र नूनं । आलोक्यते शशधरस्य सितोन्नतत्वं । पक्षांतयोरपि सितासितता यतोऽस्य । शृंगोन्नतिर्लघु ततो गणितावगम्या ॥ ५ ॥ इति शृंगोन्नत्यध्याये सिद्धांतशेखरोक्तश्रीपतिवचनान्येवालं प्रास्ताविकवचांसि भवितुमर्हंति । तानि विद्वांसो जानंत्येवेति कृत्वा आचार्याः प्रस्तुतमेवारभंते – अथ शृंगोन्नत्याधिकार इति । अथेदानीं शृंगोन्नतिदर्शनसमयमाहुः—

अथ चंद्रशृंगोन्नत्यधिकारः

वक्ष्यमाणप्रकारेण सिद्धा शृंगोन्नतिर्भवेत् ।
अवलोकयितुं योग्या संस्थिते क्षितिजे रवौ ॥ १ ॥

वक्ष्यमाणेति। शृंगोन्नतिदर्शनं तु रवौ क्षितिजे संस्थिते एव योग्यम्। नाम शुक्लपक्षे प्रतिपदारभ्याष्टमीतिथिपर्यंतमेव चंद्रस्य शृंगे वर्तेते । एते च सूर्यास्तकाले दृश्येते । अथवा कृष्णाष्टम्या उपरि मासांतं यावदपि शृंगे दृश्येते। एते च सूर्योदयात्प्राक्प्रेक्षणीये । उदयास्तकालिके शृंगे क्षितिजसंस्थिते सूर्ये एव प्रेक्षणीये भवतः ।

अत्रोपपत्तिः । चंद्रस्यार्धादूने शुक्ले तत्कोटी शृंगाकारे भवतः । तत्रेष्टकाले कतरशृंगोन्नतिर्भविष्यतीति ज्ञातव्यम्। तत्र शुक्लस्य शृंगाकारतार्धादूने शुक्ले । तच्चार्धादूनत्वं मासांतपादे प्रथमे च संभवति । शुक्लप्रतिपदि चंद्रशुक्लावयवमतीव कृशमतस्तस्य शृंगे दृश्ये न भवतः । दृष्टेऽपि न तत्र चित्तग्राहित्वमतस्तस्य शृंगे द्वितीयायाः प्रभृति विलोक्ये । अत एव लल्लोऽपि —"शुक्लपक्षदिवसे द्वितीयके भास्वदस्तसमये प्रसाधयेत् । तिग्मशीतकिरणौ परिस्फुटौ शृंगमानमवगंतुमैंदवम् — इति । मासस्य द्वितीयद्वितीयतृतीयचरणयोरपि ब्रह्मगुप्तादिभिः कृष्णशृंगोन्नतिरानीता किंतु सा स्पष्टतया नोपलभ्यते । शुक्लशृंगोन्नतिरेव प्रसिद्धा । शुक्लशृंगे च प्रथमांतिमचरणयोरेवोपलभ्यंते । तयोर्नतोन्नतत्वं क्षितिजसमीपस्थे एव चंद्रमासि सूर्ये च स्फुटतया व्यक्तीभवति तथा च क्षितिजलग्ने सूर्ये चंद्रशृंगोन्नतिमाणितं सुगममन्यकालिकशृंगोन्नतिगणितमतीव कष्टप्रदमतः सायंकालिकशृंगोन्नतिरेवात्र प्रतिपादिता–अत उपपन्नं संलग्ने क्षितिजे रवौ इति। सायंकालेतरकालिकशृंगोन्नतिसाधनार्थमाचार्यैर्ज्योतिर्गणिते सूत्राणि विहितानि तानि द्रष्टव्यानीत्यलम्। अथेदानीमुपकरणान्याहुः--

इष्टकाले स्पष्टरविं चायनांशान् विधोः शरम्।
चंद्रसूर्यांतरं सूक्ष्मं तिथिपत्रात्किलाऽऽनयेत् ॥ २ ॥

ष्टकाले इति। तिथिपत्रात्पंचांगादित्यर्थः। शेषं स्फुटमेवेति। अथेदानीं त्रिभोनलग्नस्य क्रांतिस्तस्य नतांशाश्चैतयोरानयनं प्राहुः—

सूर्योद्गमे त्रिभोनार्कात्सूर्यास्ते सत्रिभार्कतः।
क्रांतिर्व्यस्तैः पलांशैश्च संस्कृता स्युर्नता लवाः ॥ ३ ॥

उदाहरणम्। शके १८१५ आषाढशुक्ल ५ म्यां रविवासरे बागलकोटे रव्यस्ते चंद्रस्य कतरत् शृंगं कियत्प्रमाणमुन्नतं दृश्येत तद्वद। उक्तदिवसे बागलकोटे रव्यस्तः घ. ३१।३० अस्मिन् काले स्पष्टो रविः ८५°·१, अयनांशाः २२°·४, चंद्रशरः–४°·४, चंद्रसूर्यांतरं ५९°। इह चंद्रशृंगोन्नतिविलोकनकालः सूर्यास्तः। अतः सत्रिभसायनसूर्यस्य १७७°·५ क्रांतिः + १°·२ बागलकोटपलांशैर्व्यस्तदिक्कैः – १६°·२ संस्कृता जातास्त्रिभोनलग्नस्य नतांशाः – १५°·० ।

सूर्योद्गमे इति। सूर्योद्गमे सूर्योदयकालिकायां शृंगोन्नतौ सूर्यं त्रिभोनं कृत्वा। अस्तकालिकायामुन्नतौ सूर्यं सत्रिभं कृत्वा तस्मात्सूर्यात्क्रांतिं संसाध्य तां व्यस्तपलांशैः संस्कार्य नतांशाः साध्याः।

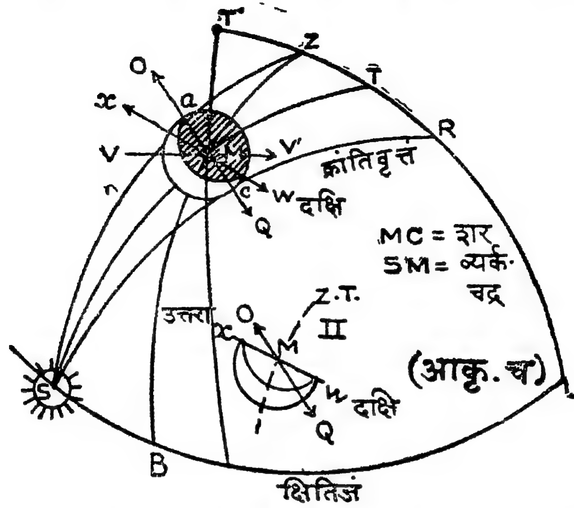
अत्रोपपत्तिः। सूर्योदये सूर्यस्त्रिभोनलग्नात्प्राक्तिष्ठत्यतस्त्रिभोनादित्युक्तम्। अस्ते च त्रिभोनलग्नात्पश्चिमतास्तिष्ठति ततः सत्रिभार्कादित्युक्तम्। एवमस्मात्सूर्यात्क्रांतिः साध्या। सा च त्रिभोनलग्नक्रांतिर्भवति। क्रांतिरक्षांशैर्हीना नतांशा भवंति। अत उक्तं व्यस्तपलांशैरिति। व्यस्तपलांशसंस्कृता क्रांतिस्त्रिभोनलग्नस्य नतांशा भवंतीत्युक्तमाचार्यैः। एते नतांशा स्थूला अपि स्वल्पांतरादाचार्यैः स्वीकृताः। अथेदानीं चंद्रवृत्तसंबद्धस्फुटनतांशसाधनमाहुः—

व्यर्कचंद्रज्यया भाज्या चंद्रबाणभुजज्यका।
तद्धनुर्नतसंस्कारस्तद्युतास्ते नताः स्फुटाः ॥ ४ ॥

अथ नतांशसंस्कारः। चंद्रबाणभुजज्या + ·०८, व्यर्कचंद्र ५९° भुजज्यया ·८६ भक्ता जाता + ·०९, अस्या धनुः + ५°, अयं संस्कारः शरदिको नामात्रोत्तरः, अनेन पूर्वानीतास्त्रिभोनलग्ननतांशाः—१५° संस्कृता जाताः स्पष्टा नाम चंद्रसूर्यमध्यभेदिमहावृत्तस्य यत् त्रिभोनं लग्नं तस्य नतांशाः।

व्यर्केति। चंद्रशरभुजज्या व्यर्कचंद्रज्यया नाम तिर्यंशज्यया भाज्या लब्धस्य धनुर्नतसंस्कारो भवति। तेन बैजिकसंस्कारेण युतास्ते पूर्वश्लोकलब्धा नतांशाः स्फुटा भवंति।

अत्रोपपत्तिः । तृतीयश्लोकादागता नतांशाः क्रांतिवृत्तीयत्रिभोनलग्नस्य भवंति । परंतु चंद्रो विमंडले भ्रमति न तु क्रांतिवृत्ते । अतो विमंडलसंबंधेन नतांशसंपादनमवश्यं भवति । अर्थात्पूर्वोक्तनतांशानां संस्कारापेक्षत्वाच्चतुर्थे श्लोके संस्कारः प्रोक्तः । स च यथा । (पश्य आकृ.च) । SBL = क्षितिजं । ZTRL = वृत्तचतुर्थांशः = ९० भागाः । ST = ९० भागाः ।



शबलीकृतचंद्रभागे दृश्ये M बिंदौ चंद्रः । MC = चंद्रशरः । तेनानुपातः । व्यर्कचंद्र (SM) ज्यया चंद्रशर (MC) भुजज्या तदा त्रिज्यया (ST) किमिति । लब्धा ZTRL वृत्तीयंशरज्या तस्या धनुषा युतायुता पूर्वलब्धनतांशाः स्फुटा ZT तुल्या नतांशा भवंतीत्युपपन्नं सर्वम् । अथेदानीं चंद्रोन्नतांशानां तदवलंबेन शृंगोन्नतेरानयनमाहुः—

व्यर्कचंद्रज्यया निघ्नी नतकोटीज्यका भवेत् ।
चंद्रोन्नतांशदोर्ज्याऽस्या धनुश्चंद्रोन्नतांशकाः ॥ ५ ॥

चंद्रोन्नतांशकोटीज्याभक्ता या नतदोर्ज्यका ।
तद्धनुश्चंद्रशृंगोच्च्यं तत्स्यान्नतविलोमदिक् ॥ ६ ॥

नतांशा—१०° कोटीज्या ·९८ व्यर्कचंद्रज्यया ·८६ गुणिता जाता चंद्रोन्नतांशदोर्ज्या ·८४, अस्या धनुश्चंद्रोन्नतांशाः ५७°, एषां कोटीज्यया ·५४ नतांश —१०° दोर्ज्या – ·१७ भक्ता जाता – ·३१, अस्या धनुः शृंगनत्यंशाः – १८°, एतद्विरुद्धदिका शृंगोन्नत्यंशाः + १८°, एतेंऽशा एकादशभिर्भक्ता अंगुलानि १।३८ स्युः । अत्र नत्यंशा दाक्षिणा अतो दाक्षिणं शृंगं नतं, उत्तरशृंगमुन्नतं दृश्येत ।

सूचना–प्रतिपदि चंद्रदर्शनसमये चंद्रपरिधिस्तृतीयांश एव सितोऽवलोक्यते न चार्धम। अतस्तद्दिने गणितागता शृंगस्य नतिद्व्यंगुलाधिका, उन्नतिर्द्व्यंगुलोना दृश्यते। सूर्योदयास्तव्यतिरिक्तकालिकी शृंगोन्नतिर्ज्योतिर्गणिते द्रष्टव्या।

इति श्रीकेतक्यां चंद्रशृंगोन्नत्यधिकारो नवमः ॥ ९ ॥

व्यर्कचंद्रज्ययेति। व्यर्कचंद्रज्यया गुणिता स्फुटनतांशकोटिज्या फलं चंद्रोन्नतांशदोर्ज्या भवति तद्धनुश्चंद्रोन्नतांशा भवंति ॥ ५ ॥ स्फुटनतांशभुजज्या चंद्रोन्नतांशकोटिज्यया भक्ता लब्धज्याया धनुश्चंद्रशृंगौच्च्यं भवति। शृंगौच्च्यं तन्नतविलोमदिक्स्यादिति। स्फुटनतांशानां दक्षिणत्वे उत्तरशृंगौच्च्यं तेषामुत्तरत्वे सति दक्षिणशृंगोच्च्यं भवतीति।

अत्रोपपत्तिः। (आलेख्यं च पश्य)। स्फुटनतांशाः ZT तुल्याः प्रागेवलब्धाः। ZT = नतांशा अर्थात् TL = उन्नतांशाः। ZT = नतभुजः। TL = नतकोटिः। अथेदानीं चंद्रमध्यावगाहि ZMB महावृत्तखंडं Z, बिंदुतः कार्यम्। अर्थात् MB = चंद्रोन्नतांशभुजः। ZM = चंद्रोन्नतांशकोटिः। एवमवस्थिते चंद्रोन्नतांशानयनायानुपातो यथा। (ST) त्रिज्यया यदि TL नतकोटिज्या तदा व्यर्कचंद्र SM ज्यया किमिति। लब्धा BM चंद्रोन्नतांशज्या तस्या धनुश्चंद्रोन्नतांशा भवंति। BM ज्ञाते ZM चंद्रोन्नतांशकोटीति ज्ञातं भवति इत्युपपन्नं पंचमं पद्यम्। अथेदानीं ∠ZMT कोणो ज्ञातव्यो भवति। तद्यथा। तत्रादावनुपातः। ZM तुल्यचंद्रोन्नतांशकोटीज्यया ZT नतचापज्या तदा त्रिज्यया केति। लब्धो ∠ZMT कोणज्या तद्धनुः ∠ZMT कोणगतांशाः। अयं कोणश्च BMZ, SMT संज्ञकपरस्परच्छेदिवृत्तरेखाभ्यां कृतोऽस्ति। तत्र ST वृत्तरेखोपरि OQ रेखा लंबरूपा बद्धा। XW रेखा च ZB वृत्तरेखोपरि लंबो बद्धः। तस्मात् ∠ZMT= ∠OMX = ∠WMQ; । T= बिंदुः Z बिंदावेव स्याच्चेत् OQ रेखा XW रेखायामेव स्यात्। Z बिंदुं विहाय T बिंदुरधो T′ पर्यंतं गच्छति चेत् OQ रेखापि XW रेखां विहाय ∠WMQ कोणतुल्यांतरेणाधो गच्छति। अर्थात्तेनैव कोणांतरेण OM रेखा XM रेखां विहायोपरि गच्छति। एकं शृंगमुच्चं भवतीत्यर्थः। अथ Z बिंदौ सत्सु अस्मासु X =उत्तरबिंदुः, W =दक्षिणबिंदुः भवति। तत्रैव T बिंदुः स्याच्चेत्(लघुतरा आकृ. II पश्य) OQ रेखा उत्तरदक्षिणदिग्दर्शि XW रेखायां पतेत् शृंगद्वयचुंबिता च स्यात्। अर्थात्तत्र नतोन्नतयोरभाव एव। परंतु T बिंदुः आलेख्ये दर्शितबिंदौ स्याच्चेत् दक्षिणोत्तररेखामाधिकृत्य शृंगद्वयस्थितिर्भिद्यते। तद्यथा। T बिंदोरधोगमनेन OQ रेखायाः M बिंदौ बद्धत्वात् Q बिंदुरस्मद्दक्षिण W बिंदुतः ∠WMQ तुल्यकोणांतरेणाधो गच्छति। तेन C शृंगं XW रेखां न स्पृशति। दक्षिणनतं भवति इत्यर्थः। परंतु a शृंगं अस्मदुत्तर X बिंदुतः ∠OMX तुल्यकोणांतरेणोपरि गच्छति। उत्तरदिश्युन्नतं भवतीत्यर्थः। अथ T बिंदुः T′ बिंदौ

स्याच्चेत् तल्लंबरेषा VV' भवति । अत्र V बिंदुरस्मदुत्तर X बिंदुतोऽधो गतोऽस्ति । तेन उत्तरशृंगं नतं दक्षिणशृंगं चोन्नमस्तीति स्फुटम् । अर्थात् स्फुटनतांशाः खस्वस्तिकबिंदुतो दक्षिणदिशि संति चेद्दाक्षिणशृंगं नतमुत्तरशृंगमुन्नतं भवति । नतांशाश्च उत्तरदिशि संति चेदुत्तरशृंगं नतं दाक्षिणं चोन्नतं भवेदित्यर्थः । अत उपपन्नं नतविलोमदिगिति ।

श्रीदत्तराजेन हि–तातपाद–प्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये ॥
शुभाशुभाख्यं फलमत्रवक्तुं शृंगोन्नतिः संपरिपूर्तिमागात् ॥

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले शृंगोन्नत्याधिकारः ।

॥ अथ पाताधिकारभाष्यारंभः ॥

अथातः पाताधिकारं व्याख्यास्यामः । रविचंद्रयोः क्रांतिसाम्यं पात उच्यते । अस्य क्रांतिसाम्यस्य प्रतिमासे चतुर्वारं संभवोऽस्ति । सायनरविचंद्रयोरंतरं शून्यतुल्ये षड्राशितुल्ये वा सति क्रांतिसाम्यं संभवति चेत्तदा ग्रहणसंभवो विज्ञेयः । रविचंद्रभोगैक्ये शून्यतुल्ये षड्राशितुल्ये वा सति क्रांतिसाम्यं भवति चेद्यथासंख्यं वैधृतिव्यतिपातसंभवो विज्ञेयः । तयोर्लक्षणं यथा सिद्धांतशेखरे पाताध्याये—" भवनदलसमासे क्रांतिसाम्ये रवींद्वोः । नियतमयनभेदे गोलयोर्दिक्समत्वे । दिनमणिमणिनीलात्सोमसूर्याश्रयोगा– । दपि भगण इवाशु स्याद्व्यतिपातनामा ॥ १ ॥ अयनकृतसमत्वे गोलयोर्भिन्नदिक्त्वे । दिनकरशशियोगे चक्रतुल्ये च जाते । तदपमसमतायामंगुलैर्मूलनार्थं । विषमिव मधुसर्पिःसाम्यतो वैधृतः स्यात् ॥ २ ॥ " इति । रविक्रांतिं त्रिप्रश्नाधिकारे सप्तमश्लोकेन कथयित्वेदानीं चंद्रक्रांतिमाहुः—

अथ पाताधिकारः ।

चंद्रस्य परमा क्रांतिः ।

गुणदिशो द्विदिशः खदिशस्तथाऽद्रिखचरास्त्रिखगा हयदंतिनः ।
कुकरिणास्त्रिहया विशिखर्तवो हयशरा गजवारिधयस्तथा ॥ १ ॥
नवगुणाः खगुणा द्वियमास्तथा शरभुवः खचरा जलपा धरा ॥
खमिति चंद्रपरापमजासवस्त्रिधृतिभिः सहिताः किल ते निजाः ॥२॥

अं. वि. । चंद्रपरमक्रांत्यसवः १०३, १०२, १००, ९७, ९३, ८७, ८१, ७३, ६५, ५७, ४८, ३९, ३०, २२, १५, ९, ४, १, ०,

गुणदिश इतिः—चंद्रपरापमजासवः चंद्रपरमक्रांतिभाभकासवः। असवो दशभक्ता भागा भवन्ति। एते असवस्त्रिधृतिभिः १८३ सहिता निजाः पातानयनयोग्यासवो भवन्ति। शेषस्य अंकन्यास एव व्याख्यानं तत्त्वाचार्यैः कृतमेवेति।

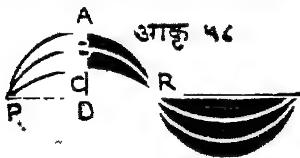
अथेदानीं क्रान्तिखण्डानयनरीतिमाहुः—

अयनभागयुतेन तमेन वै विगणयेच्छशिनः परमापमम्।
क्रमिकभत्रितयं पदमुच्यते विषमयुग्ममिति द्विविधं च तत् ॥ ३ ॥

अं वि. **विवरणम्**। सायनराहुं केंद्रं प्रकल्प्य मंदफलरीत्योपरितनपद्येभ्यश्चंद्रस्य परमक्रांत्यसूनानीय तेषु त्र्यशीत्यधिकं शतमसून् क्षिप्त्वा निजपरमक्रांतिः साध्या। असवो दशभक्ता अंशा भवंतीति प्रागुक्तमेव। परमक्रांतेर्धनर्णत्वे विचारोऽनवश्यः। उत्तरगोलसंधेः प्राक् त्रिभांतरे दक्षिणा परमक्रांतिः, अग्रतस्त्रिभांतर उत्तरा परमक्रांतिरिति गोले प्रत्यक्षानुभवः।

गोलसंधेः सकाशान्मीयमानैस्त्रिभिरेकैकं पदं भवति। तेषां प्रथमतृतीयपदे विषमसंज्ञे द्वितीयचतुर्थे समसंज्ञे।

अयनेति।—अनयभागयुतेन तमेन नाम सायनराहुं केंद्रं प्रकल्प्य मंदफलरीत्या शशिनः परमापमं परमक्रान्तिमसुरूपां विगणयेत्। तत्तत्केंद्रसंबंधि यत्परमक्रांत्यसुखंडं लभ्यते तेन युक्ता १८३ असवः फलं तात्कालिकी निजपरमक्रांतिर्भवतीत्यर्थः। शेषं स्पष्टम्। अत्रोपपत्तिः—अत्र (पश्य आकृति ५८) PBR क्रान्तिवृत्तम्। R बिंदौ राहौ सति चंद्रस्योदङ्मुखत्वात् PAR चंद्रकक्षा भवति। R बिंदौ केतौ सति चंद्रस्य दक्षिणदिङ्मुखत्वात्

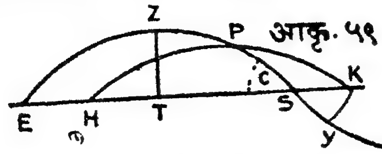


PCR चंद्रकक्षा भवति। DB = रविपरमक्रांतिः = २३।२८ भागाद्या। R बिंदौ राहौ सति चंद्रपरमक्रान्तिः = DB + AB = रविपरमक्रान्तिः + चंद्रपरमशरः = २३°। २८′ + ५°। ९′ = २८।३७ भागाद्या। R बिंदौ केतौ सति—

चंद्रपरमक्रान्तिः = DB − DC = रविपरमक्रान्तिः—चंद्रपरमशरः।
= २३।२८ − ५।९ = १८।१९ भागाद्याः।

ततश्चंद्रस्य पूर्वलब्धा परमगुरुक्रान्तिः, २८°।३७। चंद्रपरमाल्पक्रांतिश्च १८°।१९। चंद्रपरमाल्पक्रांतेर्दशांशरूपं १८·३ भागाद्यं दशगुणितं १८३ असवः। तथैव परमगुरुक्रान्त्यसवश्च २८६। चंद्रस्य परमाल्पक्रांतिः १८३ असवः। इयं क्रमेण वर्धमाना २८६ असुतुल्या भवति। पुनः क्रमेण हीयमाना २८६ असुतः १८३ असुतुल्या भवति। अत आचार्यैः १८३ असवः स्थिराः पठिताः। क्रमवृद्धिह्रासयोः खंडानि निर्दिष्टानि गुणदिश इत्यादिना। अत

उपपन्नं त्रिधृतिभिः सहित इति । खण्डसाधनं यथा । (पश्य आकृ. ५९) । सायनराहुतुल्यं केंद्रं यदा शून्यमितं नाम यदा राहुः संपाते वर्तते तदा चंद्रस्य परमगुरुक्रान्तिः २८६ असुतुल्येति प्रागेवोक्तम् । परमाल्पा च १८३ । एतयोरंतरं २८६–१८३ = १०३ इत्युपपन्नं प्रथमखंडं । अथद्वितीयखंडसाधनं यथा—



EHTS = विषुववृत्तम् । EZPS = चंद्रकक्षा । HPK क्रांतिवृत्तम् । सायनराहौ P बिंदौ सति ZT इयमेव चंद्रस्य परमक्रांतिर्भवितुमर्हति । तत्साधनं गोलीयत्रिकोणमितिरीत्या क्रियते । अत्रोपयुक्तः PKS गोलीयत्रिकोणः । अत्र ∠KPS = ∠B = चंद्रविक्षेपकोणः । ∠PKS = ∠A क्रांतिकोणः = २३° । २८′ । PK चापश्चैतानि त्रीण्यपि ज्ञातराशयः । ∠PSK ज्ञेयः । अयं १८० भागात्पतितः ∠ZST कोणो ज्ञायते । तत्समा एव परमक्रांतिः ZT तुल्या भवति । तमेव ∠PSK कोणं साधयामः । तत्रार्थे सूत्रं गोलीयं ।

$$\tan\frac{(a+b)}{२}=\frac{\cos\frac{A-B}{२}\times\tan\frac{c}{२}}{\cos\frac{A+B}{२}}; \qquad \ldots\ (१)$$

$$\tan\frac{(a-b)}{२}=\frac{\sin\frac{A-B}{२}\times\tan\frac{c}{२}}{\sin\frac{A+B}{२}}; \qquad \ldots\ (२)$$

अत्र बृहदक्षराणि कोणाः । $a, b, c,$ लघ्वक्षराणि भुजाः । ∠A = ∠PKS = २३°।२८′ ।

∠B = ∠KPS = ५°।९′; ∠A − ∠B = १८°।१९′.

∴ $\frac{१}{२}$ (A − B) = ९°।९′; $\frac{१}{२}$ (A + B) = १४°।१९′; C = १०° भागाः, एतन्मूल्योत्थापनेन—

$$\tan\frac{a+b}{२}=\frac{\cos ९।९\times\tan ५}{\cos १४।१९};\ \tan\frac{a-b}{२}=\frac{\sin ९।९\times\tan ५}{\sin १४।१९}$$

लाग्रतमसहाय्येन—

cos ९।९	= ९·९९४४;	Sin ९।९	= ९·२०१४
× tan ५	= ८·९४१९;	× tan ५	= + ८·९४१९
	८·९३६३		८·१४३३
÷ cos १४।१९	= ९·९८६३;	÷ Sin १४।१९	= − ९·३९३१
∴ $\frac{a+b}{२}$	= ८·९५००;	$\frac{a-b}{२}$ =	८·७५०२

$a + b =$ १०।१२; $a - b =$ ६।२८; $\therefore a =$ ८।२०; $b =$ १।५२;
अस्मात् PS भुजः = ८°।२०′; SK, भुजः = १।५२ तुल्यः सिद्धः । अथेदानीं SK. PS भुजयोर्मध्यस्थं कोणं साधयामः । तद्यथा—

$$\text{Sin C} = \frac{\text{Sin A. Sin C}}{\text{Sin } a} = \frac{\text{Sin २३।२८} \times \text{Sin १०}}{\text{Sin ८।२०}}$$

अत्र Sin २३।२८ = ९·६००१	तस्माद्विलोमेन C = २८°।३०′
× Sin १९ = + ९·२३९७	नाम चंद्रपरमक्रांतिः = २८।३०
८·८३९८	अस्य दशांशरीत्या रूपं २८·५ दश-
÷ Sin ८।२८ − ९·१६१२	गुणितं २८५ असवो भवंति
C = ∠PSK = ९·६७८६	२८५–१८३ = १०२ द्वितीयं खण्डम्

एवमेव सर्वाण्यपि खंडानि साध्यानि ।

इदानीं चंद्रकक्षायाः सायनगोलसंधिसाधनमाहुः —

चंद्रकक्षायाः सायनगोलसंधिः ।

खं सप्तचंद्रा अमराश्च तानाः पंचर्तवो नंदहयाः कुनंदाः ।
द्व्याशाः कुरुद्रास्तुरगेश्वराश्च नखेंदवो नंदहरा युगेशाः ॥ ४ ॥
पंचाभ्रचंद्राः कुनवाग्निशैला भूमार्गणाः षड्यमला वियच्च ।
ग्लौगोलसंधेरसवः क्षयस्वं तुलाजषड्भे सति सायनागौ ॥ ५ ॥

गोलसंधेरसवः ०, १७, ३३, ४९, ६५, ७९, ९१, १०२, १११, ११७, १२०, ११९, ११४, १०५, ९१, ७३, ५१, २६, ० ।

सायनराहुं केंद्रं प्रकल्प्य मंदफलरीत्या गोलसंध्यसवः साध्याः । इमे चंद्रकक्षाविषुववृत्तयोरुदग्गोलसंधिस्था विषुवांशाः ।

खं सप्तेति:–पूर्वोल्लिखिताकृतौ S बिंदुः गोलसंधिः । क्रांतिपाते सति राहौ गोलसंधिभोगः शून्यः । राहुर्यथा क्रांतिवृत्ते पुरः सरति तथा तथा गोलसंधेः क्रांतिपातादंतरं संजायते । तेन गोलसंधेः राहुतोऽतरमपचितमुपचितं वा भवति । प्रस्तुताकृतौ (५९) P बिंदुतः K बिंदोर्यदंतरं तदेवासीत् S बिंदोरपि क्रांतिपातस्थे राहौ । राहुः पुरतश्चलितस्तेन S बिंदुर्वामतो गतः । तस्मात् PK चापापेक्षया PS चापः SY चापेन हीनः । इयमेवापचितिः । एवमेवान्यत्रोपाचितिर्भवति । एतदपचयोपचययोर्दैर्घ्यस्य साधनं यथा । प्रागुक्ते सूत्रे PS = भुजः ८।२०।, PK भुजः १०°।, PY, भुजोऽपि १०°।, ∴ SY = PY − SY; SY = १० − ८।२०।, = १।४० = १·७ दशगुणं = १७ इत्युपपन्ना गोलसंधेरसवो द्वितीयस्थानस्था इति । एवमेव सर्वेषां साधनं ध्येयम् । इदानीं पातदिननिर्णयमाहुः ।

पातादिनानिर्णयः ।

त्रिनिघ्नायनभागानां विंशांशेन विवर्जिताः ।
सार्धविश्वे १३½ तथा भानि २७ व्यतिपातस्य वैधृतेः ॥ ६
क्रमेण पातयोगौ स्तो यद्दिने तिथिपत्रके ॥
एतावंतौ च योगौ स्तस्तद्दिने संभवस्तयोः ॥ ७ ॥

उदाहरणम् । शकवर्षे १८०५ पातदिनानि वद । अस्मिन् वर्षेऽयनांशः २२°.२ त्रिगुणाः ६७°.६, एषां विंशांशो योगरूपः ३.३३, अनेन सा त्रयोदश सप्तविंशतिश्च पृथग्वर्जिता जात एकत्र व्यतिपातयोगः १०°१ अन्यत्र वैधृतिपातयोगः २३.६७ । अतोऽस्मिन्वर्षे मासे मासे यस्यां ति गंडयोगो वर्तते तस्यां व्यतिपातो भवेत् तथा च यस्यां तिथौ शुक्लयोगो वर्त तस्यां वैधृतपातो भवेदिति सामान्यो नियमः ।

त्रिनिघ्नेति —। अयनांशास्त्रिगुणा विंशतिभक्ताः । लब्धेन पृथगूनाः १३½ तथा २७ कार्याः । एकत्रशेषं व्यतिपातयोगः । अन्यत्र वैधृतिपातयोगः । तिथिपत्रके पंचांगे एतावंतौ नामशेषतुल्यौ योगौ यद्दिने मासे मासे यस्यां तिथौ वर्तेते तद्दिने तस्यां तिथौ तयोर्व्यतिपातवैधृत्योः संभवः ।

अत्रोपपत्तिः । सायनचंद्रः + सायनसूर्यः = पातः ।

∴ अयनांशाः + निर. चंद्रः + अयनांशाः + निर. सूर्यः = पातः ।

∴ २ अयनांश + निर. चंद्रभोगः + निर. सूर्यभोगः = पातयोगः ।

∵ चंद्रभोगः + सूर्यभोगः = पातयोगः − २ अयनांशः ...... (१)

अयनांशानां योगीकरणं । ८०० कलाभिरेको योगस्तदेष्टायनांशैः के इति ।

$$\frac{\text{अयनांशाः} \times ६०}{८००} = \frac{\text{अयनांशाः} \times ३}{४०} \text{ योगात्मकायनांशाः ।}$$

१ समीकरणे एतदुत्थापनेन—

निर. चंद्रभोगः + निर. सूर्यभोगः = पातयोगः − (२ × $\frac{३}{४०}$) अयनांशाः
= पातयोगौ (= १३½, २७,) − $\frac{३}{२०}$ अयनांशाः
निरयणपातयोगौ − इत्युपपन्नम् ।

अत्रोपपत्तिः (पश्य आकृ० ६०)। VABCD विषुववृत्तं । VSMKYZ क्रांतिवृत्तम् । S बिंदौ सूर्यः । MYZ बिंदुषु चंद्रे सति तस्य MB, CY. DZ तुल्या क्रांतिर्भवत्यतस्तयोः क्रांतिसाम्यं भवति । परं C बिंदुजन्यं क्रांतिसाम्यं न गण्यम् । तत्र पौर्णमासी संभवात् । S बिंदौ सूर्यः । M बिंदौ चंद्रः । तदा तयोर्भोगानां युतिर्यथा—

भोगयुतिः = VS + VM, परं, VS = MK.

तस्मात् = KM + MV = $१३\frac{१}{३}$ = व्यतिपातयोगः ।

भोगयुतिः = VS + VZ, परं, VS = TZ

तस्मात् = TZ + ZV = २७ = वैधृतियोगः ।

निरयनभोगयुतिः = VS + VM − २ अयनांशाः

= $१३\frac{१}{३} - (२ \times \frac{३}{६०})$ अयनांशाः

निरयनभोगयुतिः = TZ + ZV − २ अयनांशाः

= $२७ - (\frac{२ \times ३}{६०})$ अयनांशाः

इत्युपपन्नं सर्वं । शेषं स्पष्टम् ।

इदानीं पातस्य स्थूलकालं चोपकरणानि चाहुः–

पातस्य स्थूलकालः, उपकरणानि च ।

पातयोगस्यावयवः सार्वयोगघटीगुणः ॥
पूर्णयोगस्य नाडीभिः पंचांगस्थाभिरन्वितः ॥ ८ ॥
पातकालो भवेत्स्थूल एतत्कालिकसायनौ ।
कुरु राहुरवी सूर्यक्रांतिं त्रिमश्च उक्तवत् ॥ ९ ॥
चंद्रस्य परमक्रांतिं गोलसंधिं च राहुणा ।
सायनेनैव खंडेभ्यः प्रागुक्तेभ्यः प्रसाधयेत् ॥ १० ॥

शके १८०५ श्रावणमासे कृष्णपक्षे ४ र्थ्यां तिथौ पंचांगे गंडयोगोऽस्ति । अतोऽयं व्यतिपातसमयः । अस्मिन्समये व्यतिपातो भवेन्नवा भवति चेत्तस्य प्रवेशनिर्गमकालौ वद ।

उदाहरणम् । शके १८०५ श्रावणमासे कृष्णपक्षे ४ र्थ्यां तिथौ बुधवासरे गंडयोगो घ. ५०.९, गुरुवासरे वृद्धियोगः घ. ४२.९ इति पंचांगे लिखितं । पातयोगः १०.१७ अस्यावयवः .१७ अयं वृद्धियोगस्य भुक्तांशः । अतो वृद्धियोगस्याऽऽद्यंतावधिना घ. ५२ भुक्तांशं .१७ संगुण्य लब्धा घटिकाः ८.८ गंडयोगघटीषु ५०.९ संयोज्य जनितो व्यतिपातस्य **स्थूलकालः** ५९.७ घट्यः ।

एतत्कालिकः पंचांगात्साधितः सायनराहुः २१५°.६, सायनरविः १४९°.५ रविभुजः ३०°.५, रविक्रांतिः उ. ११°.६ ।

सायनराहुं २१५°.६ केंद्रं प्रकल्प्य षड्भाल्पं १४४°.४ कृत्वा तेन क्रांतिपद्याल्लब्धेषु क्रांत्यसुषु १२.४ त्र्यशीत्यधिकं शतमसून् १८३ क्षिप्त्वा १९५.४ दशभिर्विभज्य साधिता **चंद्रपरमक्रांतिः** १९°.५४ । एवं हि चंद्र-

कक्षोदग्गोलसंधिः ८°.३१ लभ्यते। सायनराहोस्तुलादिषड्भे स्थितेनायं ऋणं −८°.३१।

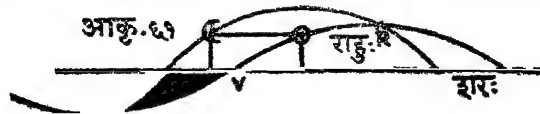
पातयोग इति—व्यतिपातयोगस्य वैधृतिपातयोगस्य वा अवयवः सार्वयोगघटीगुणः प्रचलितयोगस्याद्यंतावधिना गुणित एकेन भाजितो लब्धमवयवस्य प्राक्पूर्णयोगघटिकाभिरन्वितं स्थूलः पातकालो भवेत्। चंद्रसूर्ययोरभिन्नकक्षाकल्पनेनायं कालः स्थूल इत्युक्तम्। एतत्कालिकौ सायनौ राहुरवी सूर्यक्रांतिश्च त्रिप्रश्नाधिकारोक्तरीत्या साध्याः। सायनेन राहुणा च चंद्रस्य परमक्रांतिं गोलसंधिं च प्रागुक्तेभ्यः खंडेभ्यः प्रसाधयेत्।

अत्रोपपत्तिः। त्रिनिघ्नायनभागानामित्यादिना पद्येन योगो लभ्यते। तेषां घटिकात्मककालसाधनार्थं रीतिर्यथा। पातयोगः कस्मिंश्चित्पूर्णयोगे पतति चेत् पंचांगस्थपूर्णयोगघटिका एव क्रांतिसाम्यकालो भवति। स्यादवयवश्चेत् स अवयव एष्ययोगस्य भुक्तांशः। तत एष्ययोगस्याद्यंतावधिघटिका नाम सार्वयोगघटिकाः संसाध्यानुपातो, रूपमितयोगेन सार्वयोगघटिका लभ्यंते तदा इष्टावयवेन का इति लब्धं—

अवयवघटिकाः = अवयवः × सार्वयोगघटिकाः।

अनन्तरं, पातकालः = अवयवघटिकाः + पूर्णयोगघटिकाः।

अयं पातकालः ६० आकृतौ निर्दिष्टवत् समकक्षाकल्पनात्स्थूलः। वस्तुतस्तु सूर्यस्य परमक्रान्तिः स्थिरा। परं चंद्रस्य परमक्रान्तिस्तु चला। क्रान्तिसाम्यकाले तयोर्भुजयोर्बृहल्लघुत्वाद्योगानां भिन्नत्वं जायते। (पश्य आ. ६१) ६१ आकृतौ समक्रांतिफलदः चंद्र भुजः, रविभुजाल्लघुतरो भवतीति स्फुटं भवति यतश्चंद्रः स्वकक्षायामधिरूढः। सूर्योऽपि क्रांतिवृत्ताधिरूढः। एवं



यस्माद् भवति तस्मात्सूक्ष्मपातयोगसाधनार्थमुपकरणानि साध्यानीति प्रोक्तम्। इदानीं पातस्य भावाभावे निर्णयमाहुः।

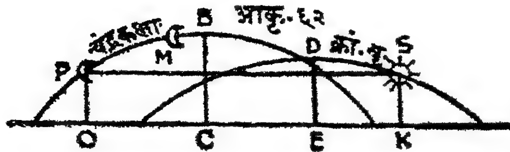
पातस्य भावाभावे निर्णयः।

पातस्य स्थूलकालेऽर्कक्रांत्यां चंद्रपरापमात्।
लघीयस्यां भवेत्पातोऽन्यथा नैवेति कीर्तयेत्॥ ११॥

प्रकृतोदाहरणे स्थूलपातकालिका सूर्यक्रांतिः +११°.६ चंद्रस्य परमक्रांत्यपेक्षया १९°.५४ लघीयसी। अतोऽस्मिन् दिवसे पातेनावश्यं भवितव्यम्।

पातस्य इति । पूर्वलब्धे पातस्थूलकाले चंद्रपरमक्रांत्यपेक्षया अर्कक्रान्तिर्लघीयसी चेत्पातोऽवश्यं भवति । अन्यथा नाम अर्कक्रांत्यपेक्षया तात्कालिकचंद्रपरमक्रांतिर्लघीयसी चेत्तदा पातो नैव भवतीति कथयेदिति ।

अत्र वासना । (आकृ. ६२ पश्य) । BC चंद्रपरमक्रांतिः । S सूर्यः । DE सूर्यपरमक्रांतिः । M चंद्रः । BC रेखापेक्षया* DE रेखा लघीयसी दृश्यते ६२ आलेख्ये । नाम चंद्रस्य परमक्रांतेरधिकत्वात्तस्यावरोहणकाले षड्राश्यंतरे कुत्रापि क्रांतिसाम्यसंभवो भवत्येव । आकृतौ P बिंदौ यदा चंद्र आयाति तदा चंद्रक्रांतिः = PO, सूर्यक्रांत्या = SK तुल्या भवति । अत उपपन्ना प्रथमप्रतिज्ञा ।



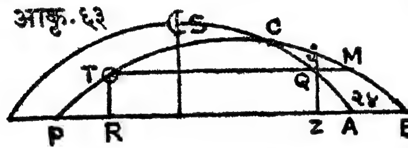
सूर्यक्रांत्यपेक्षया चंद्रस्य तात्कालिकपरमक्रांतिर्न्यूना अग्रे च ततोऽपि न्यूनतरा भवति। तस्मात्क्रांतिसाम्यस्य न संभवः । अनेनेदमुक्तं भवति। चंद्रस्य परमक्रांतिर्यावच्चतुर्विंशत्यंशेभ्योऽधिका तावत्प्रतिपातयोगे पातो भवत्येव। इदं सायनराहुर्यावन्मकरादिषड्राशिषु वर्तते तावन्नववर्षाणि सततं संभवति। यदा तु सायनराहुः कर्कादिषट्के तिष्ठति तदा नववर्षाणि चंद्रस्य परमक्रांती रविपरमक्रांतेर्लघीयसी वर्तते । अत एवास्मिन्नवधौ पातः परतंत्रस्तात्कालिकरविक्रांत्यधीनः तस्मात्कारणात्पातस्य स्थूलकाले चंद्रपरमक्रांती रविक्रांत्यपेक्षया यद्यधिका तदैव पातो भवति नान्यथा। यदा क्रांत्योरंतरमंशद्वयान्न्यूनतरं तदा पातः संदिग्धः । अस्मिन्प्रसंगे पातो भवेन्नवेति अस्य निर्णयो गणिताद्भवति । पाताभावे क्वचिद्बिंबयोर्याम्योदग्बिद्वोः क्रांतिसाम्यं भविष्यतीति । चंद्रः खलु स्वकक्षायां भ्रमति । न क्रांतिवृत्ते । सूर्यपरमक्रांतिः २३।२८ भागाः । चंद्रपरमक्रांतिः कदाचित् २८।३७, कदाचित् १८।१९ भागा वा। यदि उभयोश्चंद्रसूर्ययोः परमक्रांतिः २३।२८ तुल्यैव स्याच्चेत्तदैव समक्रांतिजनकभुजयोरपि समदैर्घ्यं स्यात् । परमक्रांतिभिन्नत्वे भुजयोरपि भिन्नता स्फुटैव । अर्थात्सूक्ष्मयोगानयनाय तद्भुजांतरज्ञानं धनर्णस्वरूपमवश्यमिति मत्वाऽग्रे सूक्ष्मपातकालज्ञानार्थं भुजांतरमाहुः—

सूक्ष्मपातकालज्ञानार्थं भुजांतरम् ।

सूर्यापमज्यां चंद्रस्य परक्रांतिज्यया हरेत् ॥
लब्धेश्चापं त्रिधोर्दोः स्यात्सिद्ध एव रवेर्भुजः ॥ १२ ॥
भुजयोरंतरांशाश्च संध्यंशाश्च गुणैर्गुणाः ।
चत्वारिंशद्विभक्ताश्चेद्योगरूपा भवंति ते ॥ १३ ॥

चंद्रसूर्ययोर्भुजांतरम् । सूर्यक्रांति ११°.६ ज्या .२०१ चंद्रपरमक्रांति १९°.५४ ज्यया .३३४ भक्ता जाता चंद्रभुजज्या '६०२, अस्याश्चापं चंद्रभुजः ३७°.०३ । रविभुजस्तु ३०°.५० । अनयोरंतरं भुजांतरमित्यत्र परिभाषितं ६°.५३ । इदमंशरूपम् । योगरूपार्थमिदं ६°.५३ त्रिगुणीकृत्य १९.५९ चत्वारिंशता भक्तं जातं योगरूपं भुजान्तरं .४९० । एवं हि संध्यंशा – ८°.३१ त्रिगुणाः–२४°.९३ चत्वारिंशता भक्ता जातो योगरूपः संधिः— ०.६२३ ।

सूर्यापमज्यामिति । चंद्रस्य परमक्रांतिज्यया रविक्रांतिं भक्त्वा लब्धस्य चापं रविसमक्रांतिजनको चंद्रभुजो भवति । रविभुजस्तु सिद्ध एव । तयोर्भुजयोरंतरं कार्यम् । तच्चांशात्मकं । तस्य योगीकरणाय भुजांतरं $\frac{3}{40}$ भिर्गुण्यम् । लब्धं योगरूपं भुजांतरं । संध्यंशा अपि $\frac{3}{40}$ गुणिता योगरूपा भवंति ।



अत्रोपपत्तिः । (पश्य. ६३ आकृ.) आकृतौ S बिंदुतो विषुववृत्तोपरि यो लंबः कृतस्तस्य मूले O बिंदुं दत्त्वा पश्चादधो लिखितं पठनीयामिति विज्ञाप्तिः । SCA = चंद्रकक्षा। PTCB क्रांतिवृत्तं । A गोलसंधिः । B वसंतसंपातः । C राहुः । ∠ ACB= ५ भागाः । ∠ ABC = २४ भागाः । ∠ OAS= चंद्रपरमक्रांतिः । ∠OAC = OS चापः परमक्रांतितुल्यः । T बिंदौ सूर्यः । T बिंदुतो विषुववृत्तसमांतरा रेखा TQM कार्या । सा रेखा चंद्रकक्षां Q बिंदौ छिनत्ति । तत्र च TR = QZ = क्रांतिसाम्यं । अतोऽत्र Q बिंदोश्चंद्रकक्षावृत्तीयं स्थानमन्वेष्यं । चंद्रकक्षाया भिन्नत्वाच्चंद्रपरमक्रांतिः संधिश्च भिद्येते । अत्र BC चापो ज्ञातः । स च सायनराहुभोगः । तथाच ∠ ABC = २४°; ∠ ACB = ५° । इमौ अपि ज्ञातौ । यद्यपि TR = QZ तथापि TR ज्यायाश्चापः सूर्यपरमक्रांत्यनुगुणः । QZ ज्यायाः पुनश्चंद्रपरमक्रांत्यनुगुणः । तद्भुजज्ञानार्थं अनुपातः। OS तुल्यचंद्रपरमक्रांतिज्यया त्रिज्या AS तुल्यभुजो लभ्यते तदा इष्ट QZ तुल्यसूर्यक्रांतिज्यया किं । लब्धं,

$$\text{चंद्रभुजः} = \frac{\text{QZ तुल्यसूर्यक्रांतिज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{चंद्रपरमक्रांतिज्या} (= \text{OS})} \text{ अतः उपपन्नम् ।}$$

सूर्यभुजः – चंद्रभुजः = भुजांतरं अंशरूपं ।

$$\frac{\text{भुजांतरं} \times ३}{४०} = \text{योगरूपं इत्युपपन्नम् ।}$$

पूर्वोक्तरीत्या लब्धश्चंद्रभुजश्चंद्रकक्षावृत्तीयसांपातिकस्थानतो भवति ।

परं स गोलसंधितो गण्यः क्रांतेर्गोलसंधित उत्पाद्यमानत्वात् । चंद्रकक्षावृत्तीय-सांपातिकस्थानस्य गोलसंधिं यावदंतरं तस्य संध्यंशा इति संज्ञा कृता । तस्माद्ध धनर्णसंध्यंशा अपि देया भवंति अत उक्तं संध्यंशाश्चेति । तेषां योगरूपं;

$$\frac{\text{संध्यंशाः} \times ३}{४०}$$ इति भवति ।

इदानीं भुजांतरस्य धनर्णत्वमाहुः ।

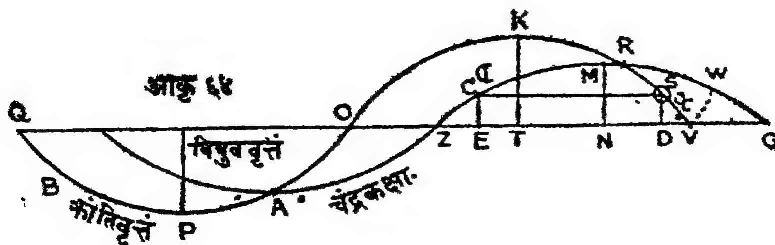
भुजांतरस्य धनर्णत्वम् ।

सूर्यस्य परमा क्रांतिग्लौपरक्रांतितोऽधिका ।
चेदर्कपदमाश्रित्य धनर्णं स्याद्भुजांतरम् ॥ १४ ॥
अन्यथाऽर्कपदाद्व्यस्तं धनर्णं स्याद्भुजांतरम् ॥
धनं समपदं ख्यातमृणं विषममेव हि ॥ १५ ॥

अथ भुजांतरस्य धनर्णत्वम् । सूर्यस्य परमक्रांतिः २३° । २८′ रमक्रांत्यपेक्षया १९°।३२′ अधिका । अतो भुजांतरस्य धनर्णत्वं रविपदस्य धनर्णत्वमनुसरति । रविः १४९°.५ द्वितीये नाम समपदे तिष्ठति । समप-दस्य धनत्वाद्भुजांतरमपि धनम् । अत्र यदि रविपरमक्रांतिश्चंद्रपरमक्रांत्यपेक्षया न्यूनाऽभविष्यत्तदा भुजांतरं रविपदाद्व्यस्तपदीयं नामात्र विषमपदीयमृण-मभविष्यत् ॥

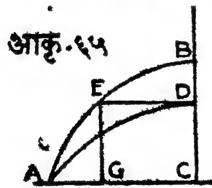
सूर्यस्येति । चंद्रपरमक्रांत्यपेक्षया सूर्यपरमक्रांतिरधिका चेत्तदा भुजांतर-मर्कपदमाश्रित्य धनर्णं स्यात् । विषमे पदे स्थितेऽर्के भुजांतरमृणं समपदस्थे तस्मिन् धनमिति । अन्यथा नाम सूर्यपरमक्रांत्यपेक्षया चंद्रपरमक्रांतिरधिका चेदर्कपदाद्व्यस्तं धनर्णं भुजांतरं स्यात् । विषमपदस्थे सूर्ये भुजांतरं धनं समपदस्थे तस्मिन् भुजांतरमृणमिति । समपदं धनं विषमपदमृणमिति प्रसिद्धम् ।

अत्रेयं वासना । (पश्य ६४ आकृ.)



अत्र चापाकारं VKOB क्रांतिवृत्तं। चापाकारं GRZA चंद्रकक्षा। GVNTOQ विषुववृत्तम्। रविपरमक्रांतिः KT, चंद्रपरमक्रांत्य (MN) पेक्षया गरीयसी। अतः VK चापः प्रथमपदमृणं। KO चापो द्वितीयं समपदं धनं। GP तृतीयमृणं। PQ चतुर्थं समपदं धनं। प्रस्तुताकृतौ सूर्यः S बिंदौ प्रथमपदे तिष्ठति। तेन VS चापमाक्रम्य SD क्रांतिरुत्पादिता। भवतु VS चापः $= x$ भुजः। चंद्रस्तु G गोलसंधितः प्रस्थाय यावत् C बिंदुमायाति तावदेव क्रांतिसाम्यं भवति। तस्मिन् समये चंद्रकक्षायां CE चंद्रक्रांतिः। यथा SD क्रांतिजनको भुजः VS चापतुल्यस्तथैव CE क्रांतिजनको भुजः ZC चापतुल्यः। VS चापः क्रांतिवृत्तानिष्टः। ZC चापश्चंद्रकक्षानिष्टः। अत्रेदं बोध्यं। प्रस्तुते सूर्यपरमक्रांतिरधिका KT तुल्या। चंद्रस्यन्यूना MN तुल्या। परमुभयोरपि परमक्रांतिजनकौ भुजौ नवत्यंशतुल्यावेव। तस्माद्विशिष्टक्रांतिसाम्यप्रसंगे न्यूनपरमक्रांतिकक्षाया नामात्र चंद्रकक्षाया भुजोऽधिकपरमक्रांतिकक्षाया अपेक्षया नामात्र सूर्यकक्षाभुजापेक्षया गुरुतरो भवतीति।

उक्तार्थमुदाहरामः। (आकृ० ६५)। AB = सूर्यकक्षा। BC सूर्यपरमक्रांतिः। AD चंद्रकक्षा। DC चंद्रपरमक्रांतिः। DC = EG कृतम्। अनेनेदं स्फुटं भवति यत् DC तुल्य क्रांतेरुत्पादनाय चंद्रकक्षाया AD = ९० अंशा अवश्याः। DC = EG तत्समक्रांतेरुत्पादनाय सूर्यकक्षायाः AE चाप एव समर्थः। तस्मात्समक्रांतिसमये न्यूनपरमक्रांतिविशिष्टकक्षाया भुजः अधिकपरमक्रांतिविशिष्टकक्षाभुजापेक्षया गुरुतर इति सिद्धं।



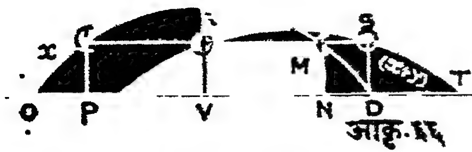
अथ प्रस्तुतमारभामः। (आकृ० ६४ पश्य) यस्मात् CE = SD, यस्माच्च, चंद्रपरमक्रांतिर्न्यूना सूर्यपरमक्रांतिरधिका, तस्मात् VS चापापेक्षया CZ चापो गुरुतरः। भवतु VS $= x$; CZ चापस्य गुरुतरत्वात् VS चापे y संयोज्य, CZ $= x + y$ भवतु। तस्मात्।

CZ − VS $= (x + y) - (x) = y$ भुजांतरं। अथास्य धनर्णत्वं यथा—

सूर्यभोगः (चापः) = VS $= x$
चंद्रभोगः (चापः) = GC = GZ − ZC = $१८० - (x + y)$
अनयोर्योगः $१८० - x - y + x = १८० - y$
अतः प्रथमे पदे भुजांतरं y ऋणं।
द्वितीये पदे सूर्ये चंद्रभोगः $x + y$; सूर्यभोगः $१८० - x$

अनयोर्योगः $१८० - x + x + y = १८० + y = १८०$ + भुजांतरं। एवमेव तृतीयचतुर्थपदयोर्योज्यं। इत्युपपन्नम्॥ १४॥

अथान्यथा—चंद्रपरमक्रांतेराधिकत्वे (पश्य आकृ. ६६) SD = सूर्यक्रांतिः = P चंद्रक्रांतितुल्या । परमत्र O = x भुजः T TS = x + y; भुजयोर्योगेन १८० − x+x+ y = १८० + y = १८० + भुजांतरं प्रथमपदे धनं। द्वितीयपदे R बिंदौ सूर्यः । M बिंदौ चंद्रः । RV रविक्रांतिः = MN चंद्रक्रान्तिः । तयोर्भुजयोर्योगेन, १८०−x−y+x = १८० − y = १८०−भुजांतरं, द्वितीयपदे ऋणं । एवमेव योज्यमग्रे तृतीयचतुर्थपदयोरपीत्युपपन्नम्। इदानीं पातमध्यकालमाहुः—



पातमध्यकालः ।

पातसंभवयोगे च युञ्ज्यात्संधिं भुजांतरम् ।
ऐक्यं स्पष्टतरो योगस्तस्य कालस्तु पूर्ववत् ॥ १६ ॥
रवेस्तात्कालिकक्रांत्या पुनः साध्यं भुजांतरम् ।
कल्पयेत्सुस्थिरं संधिं तथाऽब्जपरमापमम् ॥ १७ ॥
पातसंभवयोगे च पुनः संधिं भुजांतरम् ।
युञ्ज्यात् स्पष्टतमः स स्यात् तस्य कालश्च पूर्ववत् ॥१८॥
एवं सूर्यापमो यावदविशेषः पुनः पुनः ।
प्रायो द्विर्गणितः पातमध्यकालः स्फुटो भवेत् ॥ १९ ॥

उदाहरणम् । व्यतिपातसंभवयोगे १०.१७ संधिं − ०.६२ भुजांतरं +०.४९ च संयुज्य लब्धः स्पष्टतरो योगो व्यतिपातमध्यकालदर्शकः १०.०४। अथास्य कालः । अस्य स्पष्टतरपातयोगस्यावयवः .०४ सार्वयोगघटीभिः ५२ गुणितो जाता घट्यः २.१ । एतासु पूर्णयोगघटीषु ५०.९ संयुक्तासु जातः पातमध्यकालः स्पष्टतरः घ. ५३.० । एतत्कालिकी रविक्रांतिः पुनः साधिता चेत् सा पर्वानीतायाः रविक्रांत्याः + ११.६ कलाद्वयं न्यूनोपलभ्यते अत उपेक्षणीया तस्मात्पुनर्भुजांतरानयनमप्यनवश्यम् । अतः पातमध्यकालो नाम सूर्यचंद्रयोः क्रांतिसाम्यकालो बुधवासरे घ. ५३.० इति सिद्धम्.

सूचना—यदा रविक्रांतिश्चंद्रपरमक्रांतिसमा स्वल्पांतरा वा भवेत्तदैवासकृद्भुजांतरगणितप्रसंगः ।

पातसंभवेति । प्राग्लब्धस्थूलपातयोगे संध्यंशान् भुजांतरं च युंज्यात् । बीजिकैक्यं स्पष्टतरो योगः स्यात् । तस्य कालानयनं प्राग्वदेव । रवेस्तात्कालि-

कक्रांत्या पुनर्भुजांतरं साध्यं। तस्मिन् प्रसंगे संधिं चंद्रपरमक्रांतिं च सुस्थिरं प्रकल्पयेत्। राहोर्दिनगतिः कलात्रयं नाम स्वल्पांतराद्राहुः स्थिर एव। अर्थाद्राहूपजीविनोः संधिपरमक्रांत्योरपि स्थिरत्वं गले पतितम्। लब्धं पुनः स्पष्टतरे पातयोगे युंज्यात्। तदा स्पष्टतमो योगः स्यात्। कालायनं तु प्रागुक्तवत्। एवं रवेस्तात्कालिकक्रांतिस्तावत् साध्या यावत्सा पूर्वलब्धक्रांत्या तुल्या स्यात्। प्रायः सूर्यापमो द्विर्गणितः पातमध्यकालो नाम क्रांतिसाम्यकालो स्फुटो भवेत्।

अत्रवासना। अति सरला सुगमा च विदामिति।

इदानीं पातस्य भावाभावे संशयमाहुः—

पातस्य भावाभावे संशयः।

पातस्य स्थूलकालेऽर्कक्रान्त्यां चंद्रपरापमात्।
अर्धांशेन गरीयस्यामपि पातो भवेत्क्वचित्॥ २०॥
अस्मिन्प्रसंगे चंद्रस्य भुजं राशित्रयोन्मितम्।
मत्वा भुजांतरं साध्यं शेषं पूर्वोक्तवत् खलु॥ २१॥

पातस्य स्थूलेति—प्रागुक्तैकादशश्लोकस्यापवादमाहुः— चंद्रपरमक्रांत्यपेक्षया सूर्यक्रांतेरधिकत्वे पातो नैवेति कीर्तयेत् इति यदुक्तं तस्यापवादो यथा—चंद्रपरमक्रांत्यपेक्षया सूर्यक्रांतिरर्धांशेन गरीयसी चेत्तदा क्वचित् पातो भवेत्। अत्र पातो न बिंबमध्ययोर्भवति, अपि तु नेमिसंयोगरूपः पातो ज्ञेयः।

पातस्य स्थूलकाले सूर्यक्रांतिश्चंद्रपरमक्रांत्यपेक्षया अर्धांशेन गरीयसी चेत्तदा तस्यैव पातस्य सूक्ष्मकाले क्वचित् पातसंभवोऽस्ति। तदा तस्य गणितं कृत्वा शंकाऽपनेया। "अन्यथा नैवेति कीर्तयेत्" इत्यादेः आचार्यवाक्यत्वादुक्तप्रसंगे पातगणितप्रयत्नो न हेयः। तस्मिन् प्रसंगे चंद्रस्य भुजं राशित्रयं प्रकल्प्य भुजांतरं साध्यं। शेषं पूर्वोक्तवद् ज्ञेयम्।

अत्रोपपत्तिः—स्फुटा चाति सरलेति।

इदानीं पातस्य प्रवेशनिर्गमौ प्रतिपादयंति—।

पातस्य प्रवेशनिर्गमौ।

चंद्रस्य परमक्रांतेरंशाः पंचगुणास्तथा।
चंद्रकोटिज्यया निघ्ना हारः स्यात्स्थितिसाधकः॥ २२॥
पातयोगाद्यंतनाड्यो सूर्य १२ घ्न्यो हारभाजिताः।
स्थितिस्तद्धीनयुङ्मध्ये क्रमादारंभनिर्गमौ॥ २३॥

अं. वि.। उदाहरणम्। चंद्रस्य परमक्रांतिभागाः १९°.५ पंचगुणाः ९७°.५ इमे चंद्रभुजः ३७°.० अस्य कोटी ५३° ज्यया .८०० गुणिता जातो हारः

७८। पातयोगस्याऽव्यंतनाड्यः ५२ सूर्यगुणाः ६२४ हारेण ७८ भक्ता जाताः **स्थितिनाड्यः** ८.३। आभिः पातमध्यघट्यः ५३.० एकत्र रहिता जाता **पातप्रवेशकालः** घ. ४५, अन्यत्र युता जातः **पातनिर्गमः** घ. ६१.३।

गणितस्य सारम्।

शके १८०५ श्रावणकृष्णपक्षे ४ र्थ्यां तिथौ बागलकोटे बुधवासरे मध्यमप्रातःकालात् **व्यतिपातस्य** प्रवेशः घ. ४५ मध्यः घ. ५३.० निर्गमः घ. ६१ अथवा गुरुवासरे घ. १।

इति श्रीमद्रामकृष्णसुतवेंकटेशविरचितायां केतक्यां पाताधिकारो दशमः समाप्तः ॥ १० ॥

चंद्रस्येति—चंद्रपरमक्रांत्यंशाः पंचगुणाः सायनचंद्रकोटिज्यया च निघ्ना स्थितिसाधको हारः स्यात्। पातयोगावंतनाड्यो सूर्यघ्ना हारभाजिताः स्थितिर्भवति। तेन एकत्र हीनो अन्यत्र युक्तो पातमध्यकालो यथासंख्यं पातस्पर्शः पातमोक्षश्च भवेताम्।

अत्रोपपत्तिः। रूपमितांशस्य भुजज्या त्रिज्यायाः षष्टितमभागतुल्या भवति। $\frac{\text{तस्मात्परमफलभागाः} \times ६०}{६०}$ = परमभागतुल्यकलाः रूपमितभागस्य भुजफलं भवति। अनेन नियमेन रूपभागमितयोगावधौ चंद्रपरमक्रात्यंशतुल्यकलामिता क्रांतिवृद्धिः स्यात्। परं १ अंशः = $\frac{३}{४०}$ योगः। तस्मादुक्तवृद्धिः $\frac{३}{४०}$ योगावधौ जायेत इति स्फुटम्। परमियं क्रांतिवृद्धिर्गतिफलवत्कोटिज्यावशवर्तिनी। अतस्तात्कालिकक्रांतिवृद्धिप्रमाणानयनाय सायनचंद्रकोटिज्यया सा गुण्या भवति। $\frac{३}{४०}$ योगावधौक्रांतिवृद्धिः = परमक्रांत्यंशतुल्यकलाः × सायनचंद्रकोटिज्या इति समीकरणं भवति। मध्यममानेन बिंबैक्यखंडं ३२ कलातुल्यं। अतोऽनुपातो यथा। उपर्युक्तसमीकरणद्वितीयपक्षतुल्यक्रांतिवृध्यौ $\frac{३}{४०}$ योगावधिस्तदा मानैक्यखंडेन क इति। अतः

$$\text{पातस्थितिः} = \frac{३२ \times ३ \times \text{पातयोगावधिघटिकाः}}{४० \times \text{परमक्रांत्यंशाः} \times \text{सायनचंद्र कोटिज्या}};$$

$$= \frac{१२ \times \text{पातयोगावधिघटिकाः}}{५ \times \text{चं. प. क्रांत्यंशा} \times \text{सा. चं. कोटिज्या}};$$

इत्युपपन्नं सर्वमाचार्योक्तमित्यलम्।

श्रीदत्तराजेन हि तातपादप्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये।
सुसूक्ष्मरीत्यापमसाम्यसंज्ञः पाताधिकारः परिपूर्तिमागात्।

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले पाताधिकारः ॥

कक्रांत्या पुनर्भुजांतरं साध्यं। तस्मिन् प्रसंगे संधिं चंद्रपरमक्रांतिं च सुस्थिरं प्रकल्पयेत्। राहोर्दिनगतिः कलात्रयं नाम स्वल्पांतराद्राहुः स्थिर एव। अर्थाद्राहूपजीविनोः संधिपरमक्रांत्योरपि स्थिरत्वं गले पतितम्। लब्धं पुनः स्पष्टतरे पातयोगे युंज्यात्। तदा स्पष्टतमो योगः स्यात्। कालायनं तु प्रागुक्तवत्। एवं रवेस्तात्कालिकक्रांतिस्तावत् साध्या यावत्सा पूर्वलब्धक्रांत्या तुल्या स्यात्। प्रायः सूर्यापमो द्विर्गणितः पातमध्यकालो नाम क्रांतिसाम्यकालो स्फुटो भवेत्।

अत्रवासना। अति सरला सुगमा च विदामिति।

इदानीं पातस्य भावाभावे संशयमाहुः—

पातस्य भावाभावे संशयः।

पातस्य स्थूलकालेऽर्कक्रान्त्यां चंद्रपरापमात्।
अर्धांशेन गरीयस्यामपि पातो भवेत्क्वचित्॥ २०॥
अस्मिन्प्रसंगे चंद्रस्य भुजं राशित्रयोन्मितम्।
मत्वा भुजांतरं साध्यं शेषं पूर्वोक्तवत् खलु॥ २१॥

पातस्य स्थूलेति—प्रागुक्तैकादशश्लोकस्यापवादमाहुः— चंद्रपरमक्रांत्यपेक्षया सूर्यक्रांतेरधिकत्वे पातो नैवेति कीर्तयेत् इति यदुक्तं तस्यापवादो यथा —चंद्रपरमक्रांत्यपेक्षया सूर्यक्रांतिरर्धांशेन गरीयसी चेत्तदा क्वचित् पातो भवेत्। अत्र पातो न बिंबमध्ययोर्भवति, अपि तु नेमिसंयोगरूपः पातो ज्ञेयः।

पातस्य स्थूलकाले सूर्यक्रांतिश्चंद्रपरमक्रांत्यपेक्षया अर्धांशेन गरीयसी चेत्तदा तस्यैव पातस्य सूक्ष्मकाले क्वचित् पातसंभवोऽस्ति। तदा तस्य गणितं कृत्वा शंकाऽपनेया। "अन्यथा नैवेति कीर्तयेत्" इत्यादेः आचार्यवाक्यत्वादुक्तप्रसंगे पातगणितप्रयत्नो न हेयः। तस्मिन् प्रसंगे चंद्रस्य भुजं राशित्रयं प्रकल्प्य भुजांतरं साध्यं। शेषं पूर्वोक्तवद् ज्ञेयम्।

अत्रोपपत्तिः—स्फुटा चाति सरलेति।

इदानीं पातस्य प्रवेशनिर्गमौ प्रतिपादयंति—।

पातस्य प्रवेशनिर्गमौ।

चंद्रस्य परमक्रांतेरंशाः पंचगुणास्तथा।
चंद्रकोटिज्यया निघ्ना हारः स्यात्स्थितिसाधकः॥ २२॥
पातयोगाद्यंतनाड्यो सूर्य १२ घ्न्यो हारभाजिताः।
स्थितिस्तद्धीनयुङ्मध्ये क्रमादारंभनिर्गमौ॥ २३॥

अं. वि.। उदाहरणम्। चंद्रस्य परमक्रांतिभागाः १९°.५ पंचगुणाः ९७°.५ इमे चंद्रभुजः ३७°.० अस्य कोटी ५३° ज्यया .८०० गुणिता जातो हारः

७८। पातयोगस्याऽयंतनाड्यः ५२ सूर्यगुणाः ६२४ हारेण ७८ भक्ता जाताः स्थितिनाड्यः ८.३। आभिः पातमध्यघस्यः ५३.० एकत्र रहिता जाता पातप्रवेशकालः घ. ४५, अन्यत्र युता जातः पातनिर्गमः घ. ६१.३।

गणितस्य सारम्।

शके १८०५ श्रावणकृष्णपक्षे ४ र्थ्यां तिथौ बागलकोटे बुधवासरे मध्यमप्रातःकालात् व्यतिपातस्य प्रवेशः घ. ४५ मध्यः घ. ५३.० निर्गमः घ. ६१ अथवा गुरुवासरे घ. १।

इति श्रीमद्रामकृष्णसुतवेंकटेशविरचितायां केतक्यां पाताधिकारो दशमः समाप्तः ॥ १० ॥

चंद्रस्येति—चंद्रपरमक्रांत्यंशाः पंचगुणाः सायनचंद्रकोटिज्यया च निघ्ना स्थितिसाधको हारः स्यात्। पातयोगायंतनाड्यो सूर्यघ्ना हारभाजिताः स्थितिर्भवति। तेन एकत्र हीनो अन्यत्र युक्तो पातमध्यकालो यथासंख्यं पातस्पर्शः पातमोक्षश्च भवेताम्।

अत्रोपपत्तिः। रूपमितांशस्य भुजज्या त्रिज्यायाः षष्टितमभागतुल्या भवति। $\frac{\text{तस्मात्परमफलभागाः} \times ६०}{६०}$ = परमभागतुल्यकलाः रूपमितभागस्य भुजफलं भवति। अनेन नियमेन रूपभागमितयोगावधौ चंद्रपरमक्रात्यंशतुल्यकलामिता क्रांतिवृद्धिः स्यात्। परं १ अंशः = $\frac{३}{४०}$ योगः। तस्मादुक्तवृद्धिः $\frac{३}{४०}$ योगावधौ जायेत इति स्फुटम्। परमियं क्रांतिवृद्धिर्गतिफलवत्कोटिज्यावशवर्तिनी। अतस्तात्कालिकक्रांतिवृद्धिप्रमाणानयनाय सायनचंद्रकोटिज्यया सा गुण्या भवति। $\frac{३}{४०}$ योगावधौक्रांतिवृद्धिः = परमक्रांत्यंशतुल्यकलाः × सायनचंद्रकोटिज्या इति समीकरणं भवति। मध्यममानेन बिंबैक्यखंडं ३२ कलातुल्यं। अतोऽनुपातो यथा। उपर्युक्तसमीकरणद्वितीयपक्षतुल्यक्रांतिवृध्यै $\frac{३}{४०}$ योगावधिस्तदा मानैक्यखंडेन क इति। अतः

$$\text{पातस्थितिः} = \frac{३२ \times ३ \times \text{पातयोगावधिघटिकाः}}{४० \times \text{परमक्रांत्यंशाः} \times \text{सायनचंद्र कोटिज्या}};$$

$$= \frac{१२ \times \text{पातयोगावधिघटिकाः}}{५ \times \text{चं. प. क्रांत्यंशा} \times \text{सा. चं. कोटिज्या}};$$

इत्युपपन्नं सर्वमाचार्योक्तमित्यलम्।

श्रीदत्तराजेन हि तातपादप्रीत्यै कृतेऽस्मिन्नुपपत्तिभाष्ये।
सुसूक्ष्मरीत्यापमसाम्यसंज्ञः पाताधिकारः परिपूर्तिमागात्।

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले पाताधिकारः ॥

अथेदानीं प्रागहर्गणगणितमाह:।

अथ शके १८०० वर्षात्प्राक्तने कालेऽहर्गणानयनम्।

शा॰कोनाभ्रखधृति १८०० नंदचंद्र १९ लब्धि-।
श्चक्राख्या रवि १२ हतशेषकं तु हीनम्।
चैत्राद्यैः पृथगमुतः शरा ५ प्तचक्रै-।
र्धृत्या १८ ढ्यादमर ३३ फलाधिमासयुक्तम्॥ १॥
खात्रि ३० घ्नं तिथिरहितं शरद्गणाभ्रां-।
गां ६० शोनं पृथगमुतोऽब्धिषट्क ६४ लब्धैः।
ऊनाहैर्वियुतमहर्गणो भवेद्वै।
वारः प्राग्गुण ३ हतचक्रयुग्गणो ज्ञात्॥ २॥

उदाहरणम्। शके १४४२ चैत्रशुक्लप्रतिपदि सोमवासरे प्रातःकाले गताहर्गणमानय। अभ्रखधृतयः १८०० शाकेन १४४२ ऊना जातो **वर्षगणः** ३५८ अस्य नंदचंद्र १९ लब्धिः १८ चक्राणि। शेषं १६ रविहतं १९२ चैत्राद्यैर्मासैः ० हीनं १९२। अस्मात्पृथक् १९२ शरा ५ प्तचक्रैः ३ धृत्या च १८ आढ्यात् २१३ अमर ३३ फलाधिमासैः ६ युक्तम् १९८। इदं १९८ खत्रि ३० घ्नं ५९४० गतातिथि ० वियुक् ५९४० तथा शरद्गणः ३५८ अस्याभ्रांगां ६० शेन ६ ऊनं ५९३४। अस्मात्पृथक् ५९३४ अब्धिषट्कैः ६४ लब्धैरूनाहैः ९२ वियुतं जातोऽहर्गणः ५८४२ प्राक्तनः।

अहर्गणे ५८४२ त्रिगुणचक्रैः ५४ युक्ते ५८९६ सप्ततष्टे सति यत् शेषं २ तत् सप्तभ्यो विशोध्य जनितो वारः ५। शून्यं बुधवारं प्रकल्प्य वारे गणिते लब्धः **सोमवारः**। वारसाम्यादिदं गणितं प्रमादरहितमिति सिद्धम्। अस्मिन्नवधौ ग्रहलाघवपक्षे चक्राणि ३२ अहर्गणः २२५०। केतकीपक्षे चक्राणि १८ अहर्गणः ५८४२। ग्रहलाघवपक्षे चक्रदिनानि ४०१६ केतकीपक्षे ६९४०। अत उभयपक्षीयाणि चक्राणि स्वस्वचक्रदिनैर्गुणितानि स्वस्वाहर्गणेन युक्तानि चेत् उभाभ्यामखंडाहर्गणाभ्यां समाभ्यां भवितव्यम्। यथा—

शा॰ वा॰ शकवर्षयोः १४४१ – १८०० मध्यगता दिनसंख्या।

ग्रहलाघवपक्षेण (४०१६ × ३२) + २२५० = १३०७६२ दिवसाः।

केतकीपक्षेण (६९४० × १८) + ५८४२ = १३०७६२ दिवसाः।

इति प्रागहर्गणगणितम्।

शाकोनेति । स्पष्टम् । उपपत्तिः प्राग्वदेव ।

आचार्या इदानीमात्मकुलस्थलादिकथनपरमलंकारश्लोकमाहुः—

आत्मकुलस्थलादिकथनम् ।

आसीत्पैठणनाम्नि विश्रुतपुरे गोदातटे सद्द्विजो ।
गार्ग्यः केतकरोपनामकुलजः श्रीरामकृष्णः सुधीः ।
तत्सूनुर्गुणवेदसंख्यवयसीभेंदूरगेंदून्मिते ।
शाके बागलकोटपुर्यरचयत्सत्केतकीं वेंकटः ॥ १ ॥

इति श्रीकेतकी समाप्ता ॥

श्रीयोगेश्वरी प्रसीदतु ॥

आसीदिति । सद्द्विजः । जात्या-कुलेन वृत्तेन स्वाध्यायेन श्रुतेन च । एभिर्युक्तो हि यस्तिष्ठेन्नित्यं स द्विज उच्यते-इति सूक्तं प्रमाणीकुर्वन् सौजन्यैकसुधाकरः सदाचारसंपन्नः स्वध्यासंगबद्धहृदयो ब्राह्मण इत्यर्थः । श्रीरामकृष्णः। अर्चनार्हत्वद्योतनाय श्रीपदविन्यासः । सुधीरिति । कुशाग्रबुद्धिः; वैयाकरणचक्रवर्ती वेदांतकेसरी, ज्योतिर्विदग्रगण्योऽप्यमर्वः, अनेक ग्रंथलेखकः, कवित्वकरणे साक्षात्पुराणमुनिरित्यर्थः । तत्सूनुर्वेंकटेशो स्वत्रिचत्वारिंशद्वर्षवयः समये इभेंदूरगेंदून्मिते १८१८ शके बागलकोटे सत्केतकीमरचयादिति ।

ज्योतिर्विंत्तनयोऽस्मि केवलमहं न ज्योतिषज्ञः परम् ।
तातैः पाठितमेव यत्तदखिलं व्यावर्णितं वै मया ।
भाष्येऽस्मिन् खलु यत्प्रमादरहितं तच्चास्ति तातस्य मे ।
यच्चाशुद्धमिहास्ति सा मम कृतिर्वेद्येति संप्रार्थये ॥

॥ इति श्रीकेतकीपरिमलभाष्यं समाप्तम् ॥

मनोजवं मारुततुल्यवेगं । जितेंद्रियं बुद्धिमतां वरिष्ठम् ।
वातात्मजं वानरयूथमुख्यं । श्रीरामदूतं शरणं प्रपद्ये ॥

। अथ केतकीपरिशिष्टभाष्यारंभः ।

॥ श्रीमारुतये नमः ॥

॥ शीर्षं शुभ्रकचान्वितं च शिथिलं गात्रं च मंदेऽक्षिणी ॥
॥ चांचल्यं स्मृतिमेधयोः श्रुतियुगं तीक्ष्णं च भव्याकृतिः ॥
॥ तातानां खलु संप्रसप्ततिसमासन्नं वयो यद्यपि ॥
॥ ये मुंचंति न खेटशास्त्रजकथा अद्यापि तेभ्यो नमः ॥ १ ॥

॥ प्राक्काले रविसूनुरंतिमखगश्चासीदिदानींतने ॥
॥ काले वै वरुणेंद्रनूतनखगद्वंद्वोपलब्धेस्तयोः ॥
॥ हाले-धूमाशिखावतश्च गणितेनापूर्णखेटावलेः ॥
॥ केतक्याः परिशिष्टभाष्यममलं बध्नातु चित्तं विदाम् ॥ २ ॥

केतकीपरिशिष्टम् ।

वरुणेंद्रयोर्गणितम् ।

अथ केतकीपरिशिष्टमधिकृत्य परिमलभाष्यारंभः । केतकीग्रहगणिते कुजादिशन्यंतानां ग्रहाणां सूक्ष्मगणितं प्रतिपादितमपि शनिकक्षाबहिःस्थितनूतनग्रहद्वयस्थानगणितसाधनमवशिष्टं तत इदं केतकीपरिशिष्टं समारब्धम्। नवीनग्रहयोर्नामाभिधानमाहुः-वरुणेंद्रगणितमिति। तत्रादौ तयोरुपज्ञानुपलब्धिप्रकारमाहु

। एतयोरुपज्ञा ।

यूरपीयैरुपज्ञातौ ह्यर्वाकाले महाग्रहौ ।
वरुणेंद्रेतिनामभ्यां ज्योतिर्गणित ईरितौ ॥ १ ॥

यूरपीयेरिति । यूरपीय हर्शल-लीव्हेरियरज्योतिर्विद्भिरिति । अर्वाक्कालेऽर्वाचीनकाले एतौ ग्रहौ उपज्ञाताविति स्फुटम् । महाग्रहाविति । भुवो महत्त्वं रूपमितं कल्प्यते चेत् बुधमहत्त्वं $\frac{५}{१००}$, शुक्रस्य $\frac{८}{१०}$, कुजस्य $\frac{१}{४}$, गुरुमहत्वं १३००, शनेः ७००, वरुणस्य ६५ इंद्रस्य, १०० मानं भवति तस्मादेतौ गुरुशनिसमौ महाग्रहावेव भवितुमर्हतः । अस्मत्तातकृतसुप्रसिद्धज्योतिर्गणिते एतयोर्गणितं प्रतिपादितं तत्र च तौ वरुणेंद्रेति नामभ्यामीरिताविति । अथेदानीं तयोः कक्षांतरं भगणकालं चाहुः—

शनिकक्षाबहिर्देशे शनेर्द्वित्रिगुणांतरे ।
वेदेभै ८४ रिषुभूपैश्च १६५ वर्षैः पर्यटतो रविम् ॥ २ ॥

शनिकक्षेति । शनिकक्षाबहिर्देशे शनेर्द्विगुणांतरे वरुणग्रहः स्वकक्षायां भ्रमति । शनेस्त्रिगुणांतरे स्वकक्षायां इंद्रग्रहो भ्रमति । सूर्यात्पृथिव्यंतरं रूपमितं कल्पयित्वा बुधांतरं $\frac{४}{१०}$, शुक्रांतरं $\frac{७}{१०}$, कुजांतरं $\frac{१५}{१०}$, गुर्वंतरं $\frac{५२}{१०}$, शन्यंतरं $\frac{९५}{१०}$ वरुणांतरं $\frac{१९१}{१०}$, इंद्रांतरं $\frac{३००}{१०}$, भवति। तत्र शने $\frac{९५}{१०}$, रंतरं द्विगुणं $\frac{१९०}{१०}$, स्वल्पांतराद्वरुणांतरं भवति। तथा च स्वल्पांतरात्तत्त्रिगुणमिंद्रांतरं भवतीत्युक्तम्। वरुणभगणकालः ८४ वर्षाणि। इंद्रस्य भगणकालस्तु १६४ वर्षाणि ८ मासाः। स्वल्पांतरात् १६५ वर्षाणीति युक्तमुक्तम्। अथेदानीं प्राचीनतंत्रेषु सिद्धांतशेखरसिद्धांतशिरोमण्यादिषु तयोरभावकारणमाहुः—

दूरदर्शकयंत्रेण विनाऽशक्यं तदीक्षणम् ।
अतः प्राचीनतंत्रेषु तन्नामाऽपि न विद्यते ॥ ३ ॥

दूरदर्शकेति। षष्ठकोटिकनक्षत्रतुल्यो वरुणः। नवमकोटिकनक्षत्रबिंब-तुल्यं इंद्रग्रहबिंबम्। इन्दुरहितशर्वरीसमये तीक्ष्णदृष्टिर्नरस्तं वरुणग्रहं द्रष्टुं प्रभवति। अर्थात्सर्वेषां तीक्ष्णदृष्टिर्नास्त्यैवातो दूरदर्शकयंत्रेण विना तदीक्षणमशक्य-मित्येव सत्यम्। इंद्रस्य तु नवमकोटिकत्वायंत्रमवश्यमेव। तयोर्यंत्राधीनप्राक-ट्यात् सुयंत्राणां चाभावात्प्राचीनतंत्रेषु ब्रह्मगुप्त-श्रीपतिभास्करादीनां तंत्रेषु तयो-र्नामापि न विद्यते। अथेदानीं तौ कथमुपलब्धावेतस्य वृत्तांतमाहुः—

हर्शलाख्येन विदुषा वेदखाद्रीन्दु १७०४ हायने।
दूरदर्शकयंत्रेण दृष्टोऽकस्मादपांपतिः ॥ ४ ॥
अग्रेऽनियततां दृष्ट्वा वरुणे गणितागते।
कस्यचिद् गूढखेटस्य पीडा तत्कारणं भवेत् ॥ ५ ॥
इत्यालोच्य महाबुद्धिर्लवरो गणितप्रभुः।
निर्णिनायाऽदृश्यखेटस्थानं, तदुपलब्धये ॥ ६ ॥
लवरोक्तदिशाऽऽकाशे विद्धमात्रो विलोकितः।
इंद्रो वेधज्ञगालेन गजर्तुघन १७६८ हायने ॥ ७ ॥

हर्शलाख्येति। हर्शलविदुषा (१३ मार्च १७८१) शक १७०४ वर्षे अपांपतिः वरुण (Uranus) ग्रहोऽकस्मादुपलब्धः। इंद्र (Neptune) ग्रहश्च (२३ सप्टेंबर १८४६) शक १७६८ वर्षे लीव्हेरियरविदुषा गोचरतां प्रापितः। इंद्रग्रहान्वेषणप्रकारस्य चित्तग्राहित्वात्किंचिदुच्यते। न्यूटनमहाशयेन गुरुत्वाक-र्षणं नियमसहितं विस्तरेण प्रतिपादितम्। तन्नियमानां प्रतीतिश्चंद्रगोलमधिकृत्य तेन सम्यगुपपादिता। तत्समयात्प्रभृति ज्योतिर्गणितमाकर्षणशास्त्रद्वारा दिने दिने विकसति स्म। इयमिंद्रोपज्ञा खलु ताद्दिकासस्य परमावधिराकर्षणशास्त्रगत-नियमानां च यशोध्वजो वा भवितुमर्हतीति। तद्यथा। वरुणग्रहोपलब्ध्यनंतरं तद्गतिकोष्ठकान्यपि रचितानि। परं कोष्ठकावलंबनेन गणितं यद्वरुणग्रहस्थानं तस्य वेधलब्धवरुणस्थानेन सह विप्रतिपत्तिरनुभूता। ख्रि. श. १८२२ वर्षावधि स ग्रहो गणितागतस्थानतोऽग्रे एव भवति स्म। १८२२ वर्षादग्रे च स ग्रहः पूर्वं यत्कृतं तदन्यथा कर्तुमिव गणितागतस्थानात्पृष्ठतोऽवलंबते स्म। तदनंतरं गुरुशन्योरा-कर्षणं विगणय्यापि तस्मिन् ग्रहे विद्धे सति गणितस्थानात्पृष्ठतोऽवस्थितिरेव दर्शयामास सः। १८४५ ख्रिस्तवर्षे विद्धवरुण-गणितागतवरुणयोर्मध्ये कला-द्वयमितमंतरमभूत्। तेन वरुणग्रहस्य परिपीडकोऽज्ञातोऽन्यः कश्चिद्ग्रहोऽस्तीति

ज्योतिर्गणितविद्भिर्निर्णीतम् । सूर्यस्य ग्रहद्वयस्य च स्थानानि प्रकृत्यंशाश्च ज्ञायंते चेत्तेषामाकर्षणान्वेषणं तु गोलत्रयप्रश्नः स च सुलभतरः । किंतु सूर्यस्य, एकस्य ग्रहस्य च स्थानानि तथा च द्वितीयाज्ञातग्रहकृतमाकर्षणमित्येतज्ज्ञानेन केवल-गणितसाहाय्येन तदज्ञातग्रहस्थानान्वेषणं त्वतीव दुरापास्तं भवति । लीव्हेरीयर विदुषेदं गणितसंगीकृत्य तस्य सम्यगुद्‌घाटनं कृत्वा—"सायनकुंभराशौ क्रांति-वृत्ते ३२६ तमे भागे रूपमितांशक्षेत्रे नवमकोटिकनक्षत्रतुल्यः कश्चिन्नूतनग्रहो दूरदर्शकयंत्रे दृश्यो भवेत्"—इति बर्लिनवेधशालाकार्यकारिणं गॉलविद्वांसं प्रति संदेशः प्रहितः । कथितप्रकारेण यंत्रं संस्थाप्य निर्दिष्टस्थाने विलोक्यमाने इंद्रग्रहः केवल ५२ कलांतरितक्षेत्रे सर्वैर्विलोकितः अँडाम्सनामांग्लविदुषापि तत्स्थानं निर्णीतमासीत् । अथेदानीं स्वोद्दिष्टं प्रतिजानंति—

अत्र वक्ष्ये शिष्टतुष्ट्यै नूतनं गणितं तयोः ।
केतक्यामुक्तया रीत्या यन्न्यूनं तच्च निर्वहेत् ॥ ८ ॥

अत्रेति । शिष्टानां संभावितानां विमृश्यकारिणां सूक्ष्मगणितबद्धप्रेम्णां तुष्ट्यै इत्यर्थः । तयोर्वरुणेंद्रयोर्गणितम् । नूतनं अद्यापि भारतवर्षे न केनापि विगणितमतो नूतनमित्युक्तम् । तयोर्गणितप्रतिपादनं तु केतक्यामुक्तया रीत्यैव वक्ष्ये । सौलभ्यापादनायेत्यर्थः । एवं तयोर्गणिते प्रतिपादिते सति केतक्यां यन्न्यूनं तन्निर्वहेत् तत्पूरितं भवेदिति । अथेदानीं परिशिष्टे मध्यमाधिकारमुप-क्रमंते—

अथ मध्यमाधिकारः ।

ग्रहक्षेपकौ ।

वेदा अश्वा अक्षवेदा वरुणक्षेपकस्तथा ।
गगनं तिथयो बाणा इंद्रक्षेपो गृहादिकः ॥ ९ ॥

वरुणस्य क्षेपकः रा. ४।७।४५ इंद्रस्य क्षेपकः रा. ०।१५।५।

उच्चक्षेपकौ ।

आशा अंकाश्विनस्तर्कास्तुंगक्षेपो ह्यपांपतेः ।
तर्का जिना अद्रिचंद्रास्तुंगक्षेपः शचीपतेः ॥ १० ॥

वरुणोच्चस्य क्षेपकः रा. १०।२९।६, इंद्रोच्चस्य क्षेपकः रा. ६।२४।१७

पातक्षेपकौ ।

रूपं कुपक्षा यमलं पातो वरुणमंडले ।
गुणा अष्टेंदवो विश्वे पातः स्यादिंद्रमंडले ॥ ११ ॥

वरुणस्य कक्षापातः रा. १।२१।२, इंद्रस्य कक्षापातः रा., ३।१८।१३

ग्रहध्रुवकौ।

द्वे कुपक्षा जिनाश्चैव द्विवेदा वरुणध्रुवः।
रूपं रुद्राः शून्यरामाः द्विशरा गोत्रभिद्‌ध्रुवः ॥ १२ ॥

वरुणस्य ध्रुवकः रा. २।२१।२४।४२, इंद्रस्य रा. १।११।३०।५२

उच्चध्रुवकौ।

वरुणोच्चगतिश्चक्रे द्विषष्टिर्विकलाः किल।
द्वाविंशतिश्च विकला इंद्रोच्चस्य गतिर्भवेत् ॥ १३ ॥

वरुणोच्चस्य ध्रुवकः विकला ६२, इंद्रोच्चस्य विकलाः २२

पातध्रुवकौ।

अर्कषड्विकलाश्चक्रे पातः क्रामति वारुणः।
द्विशती विकला ऐंद्रो विलोमी गतिरेतयोः ॥ १४ ॥

वरुणपातस्य ध्रुवकः वि. ६१२, इंद्रपातस्य ध्रुवकः वि. २००

ग्रहाः	ग्रहक्षेपकौ	उच्चक्षेपकौ	पातक्षेपकौ	ग्रहध्रुवकौ	उच्चध्रुवकौ	पातध्रुवकौ
	रा. अं. क.	रा. अं. क.	रा. अं. क.	रा. अं. क. वि.		
वरुणः	४।७।४५	१०।२९।६	१।२१।२	२।२१।२४।४२	६२ विकलाः	६१२ वि.
इंद्रः	०।१५।५	६।२४।१७	३।१८।१३	१।११।३०।५२	२२ विकलाः	२०० वि.

अथेदानीमभीष्टाहर्गणगतिसाधनमाहुः—

वरुणेंद्रयोरभीष्टाहर्गणे प्रजायमाना गतिः।

पंचाशीत्या ८५ पंचशत्या ५०० पृथग्भक्तो दिवागणः।
लब्धी अंशकलादी स्तो विवरं वरुणस्तयोः ॥ १५ ॥
खाश्वचंद्रै १७० द्विधाभक्तो गणो भागकलामुखे।
फले स्यातां तयोरैक्यमिंद्रः स्याद्द्युगणोद्भवः ॥ १६ ॥

अत्रोदाहरणम्। शकवर्षेषु १८१५ गतेषु चैत्रशुक्ल १५ यां शनिवासरे उज्जयिन्याः प्रातःकाले गतचक्रं० अहर्गणश्च ५४७७ आस्तामिति प्रागानीतमस्ति। एनमहर्गणमुदाहृत्याऽग्रिमं गणितं क्रियते।

पंचाशीत्येति। अहर्गणात् ५४७७ एकत्र ८५ त्या भक्तात्फलमंशादि ६४।२६।७, अन्यत्र ५०० त्यां भक्तात् फलं कलादि १०।५७। अनयोरंतरं रा. २।४।१५।१० जाता वरुणस्याहर्गणोत्पन्ना मध्यमा गतिः।

स्वाश्वचंद्रैरिति। अहर्गणात् ५४७७ आदौ १७० एभिर्भक्तात्फलं अंशादि ३२।१३।३, पुनः १७० एभिरेव भक्तात्फलं कलादि ३२।१३। एतयोः फलयोर्योगः रा. १।२।४५।१६ जाता इंद्रस्येष्टाहर्गणभवा गतिः।

पंचाशीत्येति। वरुणस्य इंद्रस्य च दैनिकगतिः = ·०११७३१ च ·००५९८ भागाद्या भवति। तेन—

$$\text{वरुणगतिः} = \frac{११७३१}{१००००००} = \frac{१}{८५} - \left(\frac{१}{८५} - \frac{११७३१}{१००००००}\right) \times ६०$$

भागाः कलाः

$$= \frac{१}{८५} - \frac{१}{४९५}$$ स्वल्पांतरादाचार्यैः ५०० गृहीतः।

$$\text{इंद्रगतिः} = \frac{५९८}{१०००००} = \frac{१}{१७०} + \left(\frac{५९८}{१०००००} - \frac{१}{१७०}\right) \times ६०$$

भागाः कलाः

$$= \frac{१}{१७०} + \frac{१}{१७०}$$ स्वल्पांतरात्सिद्धं सूत्रम्।

उभे सूत्रेऽहर्गणगुणिते इष्टाहर्गणोत्पन्नगतिर्भवतीति सर्वमुपपन्नम्। अथेदानीं मध्यमदिनगतिमंदकर्णकेंद्रच्युत्यादिकमाहुः—

मध्यमा दिनगतिः

द्विवेदा ४२ विकलाः प्रोक्ता वरुणस्य दिवागतिः।
एकविंशति २१ रिंद्रस्य दैनंदिनगतिर्भवेत्॥ १७॥

मंदकर्णः केंद्रच्युतिश्च।

गोचंद्रगोब्जा नवतिः सप्ताभ्राभ्रगुणास्तथा।
तत्त्वानि पाशिनो जिष्णोर्मंदकर्णच्युती क्रमात्॥ १८॥

वरुणस्य मध्यममंदकर्ण १९१९ केंद्रच्युतिश्च ९०, इंद्रस्य मध्यममंदकर्णः ३००७ केंद्रच्युतिः २५।

द्विवेदेति। सप्तदशतमपद्यं स्पष्टार्थम्। परममंदफलसाहाय्येन च्युतिसाधनं अत्र पंचताराधिकारव्याख्याने व्यावर्णितमेवास्माभिः। उपपत्तिरपि पूर्वोक्तप्रकारेण स्फुटैव। अथेदानीं ग्रह-उच्चपातानां मध्यमानयनमाहुः—

ग्रहोच्चपातानां मध्यमभोगानयनम्।

चक्रनिघ्नध्रुवोपेतः क्षेपो द्युगणभुक्तियुक्।
मध्यमार्कोदयेऽवन्त्यां मध्यमः खचरो भवेत्॥ १९॥

अत्रोदाहरणम्। अत्र चक्रं० अनेन वरुणस्य ध्रुवके रा. २।२१।२४।४२ गुणिते सति गुणनफलं ०। अतः क्षेपकः रा. ४।७।४५।० अहर्गणभवगत्या रा. २।४।१५।१० युक्तो जातोऽवंत्यां मध्यमार्कोदये वरुणस्य मध्यमभोगः रा. ६।१२।०।१०।

एवं हि इंद्रस्य चक्रनिघ्नध्रुवकस्य शून्यसमत्वात् क्षेपकः रा. ०।१५।५।० अहर्गणभवगत्या रा. १।२।४५।१६ युतो जात इंद्रस्य मध्यमभोगः रा. १।१७।५०।१६

उच्चपातयोर्गतेरल्पतया तद्गणितप्रसंगश्चक्रपूर्तेः पश्चादेव न तु तत्प्राक्।

चक्रनिघ्नेति। स्पष्टार्थमुपपत्तिरपि बालावबोधसुगमेवेति। अथेदानीं तयो रविमध्यगणितसाधनार्थं मंदफलांकानाहुः—

अथ रविमध्यगणितम्।

वरुणेंद्रयोर्मंदफलांकाः।

प्रागुक्ता जीवमांदांकाः स्वखवेद ४० लवोनिताः।
रवेश्च दलिताः स्युस्ते मांदाका वरुणेंद्रयोः॥ २०॥

प्राक् केतक्यां पठिता ये गुरोर्मंदफलांका अस्वात्मकः, ते स्वकीयेन चत्वारिंशदंशेन रहिताः संतो वरुणस्य मांदांका भवंति। तथैव प्रागुक्ता रवेः कलात्मका मांदांका अर्धिता इंद्रग्रहस्य मंदफलांका भवंति। उक्तया रीत्या विगणय्य लब्धा मांदांकाः।

वरुणमंदफलासवः ०, ९, १८, २५, ३३, ४०, ४५, ५०, ५३, ५४, ५४, ५३, ४८, ४३, ३६, २८, २०, १०, ०।

इंद्रस्य मंदफलकलाः ०, १०, २०, २९, ३७, ४४, ५०, ५४, ५७, ५८, ५७, ५५, ५१, ४५, ३८, ३०, २०, १०, ०।

प्रागुक्तेति। पंचताराधिकारे (१५७ तमे) पृष्ठे ये गुरुमंदफलांकाः कथितास्ते स्वखवेदलवोनिता तथैव सूर्यस्यांका (पश्य पृ. ९५) अर्धिता यथासंख्यं वरुणेंद्रयोर्मंदफलांका भवंतीति। अत्रोपपत्तिः। वरुणमंदफलश्रेणी यथा $= ३२१\cdot२ \text{ Sin } g + ९\cdot४ \text{ Sin } २g + ४ \text{ Sin. } ३g$ इति सूत्रेण परममंदफलं ५·३७ भागा भवति। गुरोः परममंदफलं ५·५१ भागाः। तेन

$$= ५३७ = (५५१ - १४) = ५५१ - \frac{५५१}{४०} = \text{गुरुः} - \frac{\text{गुरुः}}{४०} = \text{वरुण फलम्।}$$

अत उपपन्नं स्वखवेदलवोनित इत्यादिकम्। अथेदानीं इंद्रमंदफलोपपत्तिः। परमरविमंदफलं १·९२२। परमेंद्रफलं ९८०। तेन

$\frac{\text{रविः}}{\text{इंद्रः}} = \frac{१९२२}{९८०} =$ स्वल्पांतरात् $\frac{२}{१}$ अत उपपन्नं दालिता इति।

अथेदानीं मंदस्पष्टभोगगणितमाहुः—

रविमध्यभोगगणितम्।

तुंगोनमध्यमखगो मंदकेंद्रमितीर्यते।
केंद्रेऽजादौ फलं हीनं तुलादौ तु धनं भवेत्॥ २१॥
मध्यमः खचरो मंदफलेन स्वेन संस्कृतः।
रविमध्यस्थितद्रष्टुर्वेधतुल्यो भवेत्किल॥ २२॥

अत्रोदाहरणम्। मध्यमवरुणः रा. ६।१२।०।१० निजेन मंदोच्चेन र १०।२९।६।० रहितो जातं मंद्रकेंद्रं रा. ७।१२।५४।१० अस्य षड्भाधिक्य-त्कृतं षड्भाल्पं रा. ४।१७।५।५० अनेनोपकरणेन पूर्वोक्तमंदफलावल्या लब्धा असव ३८ एते देशभक्ता जातं अंशादि ३।४८ मंदफलं अत्र मंदकेंद्रस्य तुला-दित्वादिदं मंदफलं धनं अनेन संस्कृतो मध्यमो वरुणः रा. ६।१२।०।१० जातो रविमध्ये दृश्यो मंदस्पष्टो वा रा. ६।१५।४८।१०.

मध्यम इंद्रः रा. १।१७।५०।१६ निजेन मंदोच्चेन रा. ६।२४।१७।० रहितो जातं मंदकेंद्रं रा. ६।२३।३३।१६ षड्भाल्पं रा. ५।६।२६।४४ अस्मा-ल्लब्धं मंदफलं धनं अं. ०।२३।३३ अनेन संस्कृतो मध्यम इंद्रो जातो रविमध्य-दृश्य रा. १।१८।१३।४६

तुंगोनेति। स्पष्टार्थं पद्यद्वयं वासना च पूर्वोक्तैव। अथेदानीं रविमध्यशर-गणितमाहुः—

रविमध्यशरगणितम्।

पातोनपाशिना लब्धश्चंद्रेषुः षड्युगा ४६ हतः।
निधिशून्यगुणै ३०९ र्भक्तो वरुणस्य शरो भवेत्॥ २३॥
पातोनेंद्रेण संप्राप्तश्चंद्रेषुः स्वरादिग् १०७ गुणः।
निधिशून्यगुणै ३०९ र्भक्तः स भवेच्च शतक्रतोः॥ २४॥

स्पष्टोऽर्थः। पातोनं वरुणं विराहुचंद्रं प्रकल्प्य चंद्रशरः साध्यः। एवं सिद्धश्चन्द्रशरः ४६ ता संगुण्य ३०९ एभिर्भक्तश्चेल्लब्धिर्वरुणस्य रविमध्ये दृश्यमानः शरो भवति। एवमेव इंद्रशरोऽपि साध्यः।

विराहुचंद्राश्रिताश्चंद्रशरकलाः। ०, ५४, १०५, १५४, १९८, २३७,

२६७, २९०, ३०४, ३०९, ३०४, २९०, २६७, २३७, १९८, १५४, १०५, ५४, ०।

उदाहरणम्। मंदस्पष्टो नाम रविमध्ये दृश्यो वरुणभोगः रा. ६।१५।४८। १० वरुणपातः रा. ११२१।२।० पातोनवरुणः रा. ४।२४।४६।१० अनेन उपरि प्रदर्शितायाश्चंद्रशरपंक्तेर्लब्धः शरः क. १७७ इमं ४६ ता संगुण्य ३०९ एभिर्विभज्य लब्धो रविमध्ये प्रतीयमानो वरुणस्य शरः क. २६।१८। पातोनवरुणस्य षड्भाल्पत्वादयमुत्तरः।

रविमध्य इंद्रः रा. ११।१८।१३।४६ इंद्रकक्षापातः रा. ३।१८।१३। पातोनेंद्रः रा. १०।०।०।४६ अनेनासादितश्चंद्रशरः क. २६७ इमं १०७ एभिः संगुण्य ३०९ एभिर्विभज्य साधित इंद्रशरः सूर्यमध्ये दृश्यः क. ९२।३०। पातोनेंद्रस्य षड्भाधिक्यादयं दक्षिणः।

पातोनेति। पाशिना वरुणेन। शतक्रतोरिंद्रस्येत्यर्थः। शेषं स्पष्टमुपपत्तिश्च पूर्वोक्तवदेव। अथेदानीं तयोर्भूमध्यगणितं प्रतिपादयति—

अथ भूमध्यगणितम्।

तत्रादौ शीघ्रफलम्।

खं पंच दश शक्राश्च धृतयो द्वियमास्तथा।
तत्त्वानि भानि गोपक्षास्त्रिंशत् त्रिंशन्नवाश्विनः॥ २५॥
सप्तदस्रा जिनाः खाष्टा भूपा रुद्रा रसा नभः।
अपांपतेः शीघ्रकेंद्राश्रिताः शीघ्रफलासवः॥ २६॥

वरुणशीघ्रफलासवः ०, ५, १०, १४, १८, २२, २५, २७, २९, ३०, ३०, २९, २७, २४, २०, १६, ११, ६, ०।

खं त्रीणि षण्नवार्काश्च पंचेलाः शैलभूमयः।
धृतयो निधिचंद्रास्त्रिरथ नागेंदवो घनाः॥ २७॥
तिथयो गुणचंद्राश्च दश सप्त गुणा वियत्।
शतमन्योः शीघ्रकेंद्राश्रिताः शीघ्रफलासवः॥ २८॥

इंद्रशीघ्रफलासवः ०, ३, ६, ९, १२, १५, १७, १८, १९, १९, १९, १८, १७, १५, १३, १०, ७, ३, ०।

खं पंचेति। सर्वं स्फुटमेव। अथेदानीं तयोर्भूमध्यमानयनमाह—

भूमध्यग्रहभोगानयनम् ।

रविमध्यग्रहो हीनो रविणा शीघ्रकेंद्रकम् ।
केंद्रेऽजादौ फलं हीनं तुलादौ तु धनं भवेत् ॥ २९ ॥
सूर्यमध्यग्रहः शीघ्रफलेन यदि संस्कृतः ।
भूमिमध्यास्थितद्रष्टुर्वेधतुल्यो भवेत्किल ॥ ३० ॥

अत्रोदाहरणम् । रविमध्यवरुणः रा. ६।१५।४८।१० प्राक् केतक्या साधितेन मंदस्पष्टेन रविणा रा. ११।१९।१०।३७ वर्जितो जातं शीघ्रकेंद्रं रा. ६।२६।३७।३३ कृतं षड्भाल्पं रा. ५।३।२२।२७ अनेन वरुणशीघ्रफलासुपंक्त्याः साधितं शीघ्रफलम् धनं अं. १।२६।० अनेन संस्कृतः सूर्यमध्यो वरुणः रा. ६।१५।४८।१० जातो भूमध्ये दृश्यः रा. ६।१७।१४।१०.

रविमध्य इंद्रः रा. १।१८।१३।४६ मंदस्पष्टरविणा रा. ११।१९।१०।३७ वर्जितः शेषमिन्द्रशीघ्रकेंद्रं रा. १।२९।३।९ अनेन लब्धं शीघ्रफलं शीघ्रकेंद्रस्य मेषादिषड्भे स्थितत्वादृणं अं. १।४०।४८ एतत्संस्कृतो रविमध्य इंद्रो रा. १।१८।१३।४६ जातो भूमध्ये दृश्यमानः रा. १।१६।३२।५८.

रविमध्येति । पंचताराधिकारोक्तपद्यसममेवेदं वासनापि तथैव । अथेदानीं शीघ्रकर्णगणितमाहुः—

शीघ्रकर्णगणितम् ।

शून्यं भूः षडिनाश्च पक्षगरुतः पंचाग्नयोऽष्टार्णवाः ।
रामागानि विधूरगा हयंनवाब्धीशा यमाग्निस्थिराः ।
अष्टेंद्रा द्विनृपाः शराद्रिवसुधाः षण्नागचंद्रा गुणां- ।
काब्जा नागनिधींदवोऽभ्रखयमाः शीघ्रश्रवोंका द्वयोः ॥ ३१ ॥

वरुणेंद्रयोरुभयोरपि समानाः शीघ्रकर्णांकाः ०, १, ६, १२, २२, ३५, ४८, ६३, ८१, ९७, ११४, १३२, १४८, १६२, १७५, १८६, १९३, १९८, २००

शतयुक्तो मंदकर्णः शीघ्रकर्णांकवर्जितः ।
शीघ्रकर्णो भवेत् तत्स्यादंतरं भूमिखेटयोः ॥ ३२ ॥

अत्रोदाहरणम् । भूमध्यग्रहानयनप्रसंगे साधिताभ्यां वरुणेंद्रयोः शीघ्रकेंद्राभ्यां रा. ६।२६।३८, रा. १।२९।३ उपर्युक्तायाः पंक्तेस्तयोः शीघ्रांकाः १८८, ४७ लभ्यंते ।

वरुणस्य मध्यमो मंदकर्णः १९१९ शतयुक्तः २०१९ निजेन शीघ्रकर्णांकेन १८८ रहितः सन् जातो वरुणशीघ्रकर्णः १८३१।

इंद्रस्य मध्यममंदकर्णः ३००७ शतान्वितः ३१०७ स्वेन शीघ्रकर्णांकेन ४७ रहितो जात इंद्रशीघ्रकर्णः ३०६०।

शून्यमिति। शतयुक्तो-इति। एतत्सर्वमुक्तं पूर्वमस्माभिः। अथेदानीं भूमध्यशरगणितमाहुः--

भूमध्यशरगणितम्।

ग्रहमंदश्रुतिक्षुण्णः सूर्यमध्यशिलीमुखः।
संभक्तः शीघ्रकर्णेन भवेत् भूमध्यगोचरः॥ ३३॥

उदाहरणम्। वरुणस्य रविमध्यशरः उत्तरः क. २६।१८ वरुणस्य मध्यममंदकर्णेन १९१९ गुणितः शीघ्रकर्णेन १८३१ भक्तो जातो भूमध्ये दृश्यः उत्तरः क. २७।३६।

इंद्रस्य रविमध्यः शरो दक्षिणः क. ९२।३० मध्यममंदकर्णेन ३००७ गुणितः शीघ्रकर्णेन ३०६० भक्तः सन् जातो भूमध्ये दृश्यो दक्षिणः क. ९०।५४।

ग्रहमंदेति। स्पष्टमेव सर्वम्। अथेदानीं भूमध्यस्पष्टा दिनगतिर्यथा--

भूमध्यदृश्या दिनगतिः।

स्वनवांशान्वितं शीघ्रांकांतरं दलितं गतेः।
फलं स्यात् क्रमशः स्वर्णं वृद्धिहान्योश्चलांकयोः॥ ३४॥
ग्रहमध्यगतिर्दैनी फलेन स्फुटिता भुवि।
दृश्या स्यादृणबाहुल्ये ज्ञेया वक्रगतिस्तदा॥ ३५॥

उदाहरणम्। प्राक् वरुणस्य शीघ्रफलानयनप्रसंगे तस्य शीघ्रकेंद्रं कृतषड्भाल्पं रा. ५।३।२२ प्रमितमासीत्। इदं लवीकृत्य दशभक्तं चेत् अं. १५।३।२० लभ्यते। अस्य स्थानं पंचदशषोडशयोः स्थानयोर्मध्ये वर्तते। एतत्स्थानीयौ शीघ्रफलांकौ ११, ६ स्तः। एतयोरंतरं ५। इदं क्षयिष्णु अत एव ऋणं।

वरुणशीघ्रांकांतरं ५ स्वनवमांशयुतं ५।३३ दलितं क. २।४६ शीघ्रांकांतरस्य क्षीयमाणतया इदं ऋणं। अनेन वरुणमध्यमगतिः क. ०।४२ संस्कृता जाता भूमध्ये दृश्या ऋणं क. २।४ ऋणत्वादियं वक्रा।

एवं हि इंद्रस्य शीघ्रांकांतरं वर्धमानं २ निजनवमांशयुतं २।१३ दलितं क. १।६ जातं गतिफलं धनं। अनेन इंद्रस्य मध्यमा दिनगतिः क. ०।२१ संस्कृता जाता भूमध्ये भूपृष्ठे वा गोचरा ऋजुः क. १।२७.

स्वनवांशाद्विततीति । वरुणदैनिकगतिः ४२ विकलाः । नाम ·७ कलाः । रविगतिः ५९ क. । तयोः ५९--·७ अंतरमेव ५८·३ शीघ्रकेंद्रं भवति । आचार्यैः शीघ्रांका भागदशकांतरेण निर्दिष्टाः संति । तेन भागदशकांतराक्रमणाय शीघ्रकेंद्रस्य कियंतो दिवसा इत्येतदर्थेऽनुपातो यथा । ५८ कलात्मकशीघ्रकेंद्रं एकदिने भवति भागदशक (= ६०० कलाः) तुल्यशीघ्रकेंद्रं कियद्भिर्भवेदिति । लब्धं $\frac{६००}{५८}$ दिनानि । अथेदानीं द्वितीयं त्रैराशिकं यथा । लब्धदिनेषु असुरूपचलांकांतरं (= क्ष) तदा एकस्मिन्दिने कियदिति । लब्धं $\frac{क्ष \times ५८}{६००}$ असुरूपं षड्गुणितं $\frac{क्ष \times ५८}{६००} \times ६ = \frac{क्ष \times ५८}{१००}$ कलादिकं चलांकांतरं लब्धम् । तस्मात्

$$\frac{क्ष \times ५८}{१००} = \frac{क्ष}{१०० \div ५८} = \frac{क्ष}{१·७२४} = \frac{क्ष}{१·८}$$ स्वल्पांतरात्

अत्र भाजकस्य १·८ अपूर्णस्वरूपत्वात्तस्यपूर्णीकरणाय तस्यैव नवांशस्तस्मिन् योजितः । तद्यथा । १·८ + नवांशः (= ·२) = २ स्वल्पांतरात् २ अयं पूर्णस्वरूपी भाजको लब्धः । भाजकस्य च्छेदस्यवा पूर्णस्वरूपापादनाय यत्कृतं तदेव अंशस्यापि करणीयमेव । अतः स्वनवांशयोजनमंशस्यापि कृतम् । तत्कृत्वा यल्लब्धं तद्भाजकेन नाम द्वाभ्यां भक्तं सत् दलितं भवति । स्वल्पांतरेणेंद्रस्यापि शीघ्रस्पष्टगतिर्वरुणगतिसाधनवदेवोक्तेति । शेषं सर्वं स्पष्टम् । अथेदानीं बिंबगणितमाहुः—

बिंबगणितम् ।

खखपक्षनगा ७२०० स्वस्वशीघ्रकर्णेन भाजिताः ।
भवंति बिंबविकला भूदृश्या वरुणेंद्रयोः ॥ ३६ ॥

उदाहरणम् । वि. ७२०० वरुणेंद्रयोः शीघ्रकर्णाभ्यां १८३१,३०६० पृथक् भक्त्वा लब्धे बिंबमाने वरुणस्य वि. ४, इंद्रस्य वि. २.३

वरुणेंद्रयोः परमं लंबनं तयोर्बिंबस्याष्टमांशप्रमितं तिष्ठति । अतः प्रकृतोदाहरणे वरुणस्य परमं लंबनं विकलार्धं इंद्रस्य तु विकलायाः त्रयोदशमांशा भवंति ।

खखपक्षनगा इति । स्पष्टार्थमुपपत्तिरपि सरला पूर्वमेवोक्ताचेति । अथेदानीं हालेधूमकेतुविषयकं किंचिदाहुः—

हलिनामको धूमकेतुः ।

एक एव महान् केतुर्ग्रहवत्परितो रवेः ।
भ्रमतीते दीर्घवृत्ते विलोमं हि सदा भ्रमन् ॥ १ ॥

एक एवेति । केतुर्धूमकेतुरिति । अयमेक एव महान्धूमकेतुर्ग्रहवद्रविं परितो दीर्घवर्तुलकक्षायां भ्रमति । परमत्रायं विशेषः । सर्वे ग्रहा अनुलोमं नाम

पश्चिमतः पूर्वस्यां दिशि लुठंति परमयं केतुर्विलोमं नाम पूर्वतः पश्चिमादिशि लुठति। ग्रहा यथा निरंतरं भ्रमंति तथैवायं केतुः सदैव रविं परितो भ्रमतीत्यर्थः। अथेदानीं तस्य भगणकालमाहुः--

चक्रैश्चतुर्भी ४ रुद्राहै ११ र्दृश्यते स पुनः पुनः।
इत्युपज्ञातवानादौ हलिनामांऽग्लपंडितः॥ २॥

चक्रैरिति। चक्रमेकमेकोनविंशतिवर्षमितमतश्चतुर्भिश्चक्रैर्नामाथांत्षट्सप्ततिवर्षैरेकादशदिवससाहितैरित्यर्थोऽथवा २७८६५.७४ दिनैः भगणमेकमयं धूमकेतुः पूरयतीत्यादौ हलि (Halley) नामांग्लपंडित उपज्ञातवान् एतद्धूमकेतुमधिकृत्यानेकप्राचीनोल्लेखैर्गणितेन ज्ञातवानिति। अथेदानीं हलिपंडितकृतं भविष्यं तत्पूरणं हलिसंज्ञाहेतुं चाहुः--

दृष्टोऽसौ खाष्टभूपाब्दे १६८० यथोक्तं हलिना पुरा।
अतः स केतुस्तस्यैव नाम्ना विद्वद्भिरीरितः॥ ३॥

दृष्टोऽसाविति। हलिपंडितेनैतद्धूमकेतोरागमनाविषये पुरा नाम गणितबलाश्रयेण प्रागेव यथा उक्तं यथा भविष्यं प्रवर्तितं तत्प्रकारकमेव तस्य शक १६८० वर्षे तस्य दर्शनमभूदतः स केतुस्तस्यैव हलिपंडितस्य नाम्ना समाहूतः। अथेदानीं तस्य नीचं पातं चाहुः--

गुणनागकरां २८३ शेषु तस्य नीचं प्रतिष्ठितम्।
त्र्यंशोनशररामे ३४।४० षु पातस्तस्य प्रतिष्ठितः॥ ४॥

गुणनागेति। प्रस्तुतधूमकेतोर्नीचस्य २८३ भागमितो भोगः। सूक्ष्मभोगस्तु २८२।५८।३८ भागादिको भवति। आचार्यैस्तस्य पातभोग ३४।४० भागात्मकः प्रोक्तः किंतु स ३३ भागाः ३७ कला अस्तीति ज्ञायते। अथेदानीं तस्य कक्षाविक्षेपं द्युगतिं चाहुः--

विक्षेपस्तस्य कक्षाया अष्टादश १८ लवोन्मितः।
त्र्यंशोनाद्रिसमुद्राश्च ४६।४० विकला द्युगतिः सदा॥ ५॥

विक्षेपेति। क्रांतिवृत्तादष्टादशभिर्भागैस्तत्कक्षा तिर्यक्स्थिता। तस्य परमशरः १८ भागमितो भवतीत्यर्थः। सूक्ष्मस्तु १७।४५।५ भागादिकः परमशरो भवतीति बोध्यम्। तस्य दिनगतिर्मध्यमा ४६।४० विकला भवति। अथेदानीं तत्कक्षायाः परमदीर्घपरमलघुमंदकर्णावाहुः--

रवेःसकाशात्तन्नीचं चोनषष्टि ५९ मितेंऽतरे।
उच्चं तु भूगुणप्राणराम ३५३१ तुल्येंऽतरे स्थितम्॥ ६॥

रवेरिति । तस्य परमलघुमंदकर्णः ५९ मितः । परमदीर्घमंदकर्णः ३५३१ मितः । एतन्मानं रविकर्णे १०० सति ज्ञेयम् । एतन्मंदकर्णयोर्विलोकनेन तत्कक्षायाः केंद्रच्युतिरतीव महतीति प्रतीतिर्भवति । तद्यथा । लघुकर्णः ५९ परमकर्णः ३५३१ तयोः संयोगः ३५९० मध्यममंदकर्णद्विगुणः । अतो मध्यममंदकर्णः = १७९५ । दीर्घवर्तुले केंद्राद्वाभ्यवधिकमंतरं मध्यममंदकर्णेन भक्तं फलं केंद्रच्युतिप्रमाणं भवति । तथा च

केंद्राद्वाभ्यवधिकमंतरं कक्षायाः केंद्रच्युतिर्भवति	=	मध्यममंदकर्णः – नाभितोव्यासाग्रांतरं १७९५ - ५९
सा च प्रस्तुतकक्षायां	=	१७३६ मिता अत एव महत्तमेति स्फुटम्

अथेदानीं तस्य सुलभदर्शनाय स्थानमाहुः—

अतो नीचसमीपे हि शक्यते वीक्षितुं जनैः ।
भूसंनिधौ स्थिते तस्मिन् तस्य दैर्घ्यं महत्तमम् ॥ ७ ॥

अतो नीचमिति । नीचसांनिधिमतस्तस्य भूगोलसामीप्याज्जनैर्वीक्षितुं शक्यते । भूसंनिधौ स्थिते तस्मिन् तस्य पुच्छस्य दैर्घ्यं महत्तमं भवति । अथेदानीं स्वानुभूतिमाहुः—

शके दंताष्टभू १८३२ तुल्ये चैत्रे मासि सिते दले ।
एकादश्यां बुधे वारे स्वनीचं प्राप्तवानसौ ॥ ८ ॥

शके इति । १८३२ शकवर्षे चैत्रशुक्लैकादश्यां बुधवासरेऽयं धूमकेतुः स्वनीचं प्राप्तवान् । सूर्यकर्णं १०० मितं प्रकल्प्य तत्प्रमाणेन सूर्यात् ५९ तुल्यांतरे स्थित इति । अथेदानीं तस्य भूसंनिधानं तद्दैर्घ्यं चाहुः—

नीचमुल्लंघ्य मासेन स्पृशन् भूमिमिव स्थितः ।
तदातिविरलो दीर्घो दृष्टः शतलवाधिकः ॥ ९ ॥

नीचमिति । तदनंतरमेकेन मासेन नीचमुल्लंघ्य स्वकक्षामार्गगमनेन भूमिं स्पृशन्निव स्थितो भूमिसांनिधावागत इत्यर्थः । तदा तस्य लांगूलं शतलवाधिकमत एव दीर्घमासीदिति । अथेदानीं स्वकृतवेधस्थलं वेधकालं चाहुः—

परेऽह्नि तु सायाह्ने षोडशांशेषु प्राग्रवेः ।
कारवारेऽब्धितीरस्थे मया दृष्टो लसत्तनुः ॥ १० ॥

परेऽहनीति । बुधवासरे चैत्रसितैकादश्यां स नीचं प्राप्तवान् । तस्मिन्दिनेऽयं न दृष्टः । किंतु परेऽह्नि नाम गुरुवासरे सायाह्ने स्वनीचमुल्लंघ्य प्रचंडवेगेन यदा पुरत आगतस्तदा सूर्यस्य प्राग्दिशि षोडशांशेषु मया ग्रंथकर्त्रा स लसत्तनुर्दृष्टः । कुत्रेत्याह । अब्धितीरस्थे कारवारग्रामे इति । तत्रास्मत्तात-

चरणा तत्र शालापरीक्षका (Deputy) आसन् इदानीं वृद्धा मम गृहमलंकुर्वंति। अथेदानीं तस्य पुनरागमनकालमाहुः—

अग्रेऽष्टखांकभू १९०८ तुल्ये शके दृश्यो भविष्यति ।
मार्गे गुरुशनींद्राणां कर्षणात् द्वित्रमासकैः ॥ ११ ॥
प्रागग्रे प्राप्स्यते नीचं तत्कालगणितं तदा ।
करिष्यंत्येव सोल्लासं ज्योतिःशास्त्रविशारदाः ॥ १२ ॥

अग्रे इति। अग्रे १८३२ + ७६ = १९०८ शकवर्षे दृश्यो भविष्यति स एव धूमकेतुः। आगमनमार्गे गुर्वादिप्रबलग्रहाणां कर्षणान्निरुद्धः सन् गणितलब्धकालात् द्वित्रमासैः प्राग्वा अग्रे वा स्वनीचं प्राप्नुयात्। यतो गुरोर्महदाकर्षणं भवति । भूगोलसमीपे आगतश्चेत्सोऽपि स्वसामर्थ्यं दर्शयति । तस्य स्वनीचबिंद्वारोहणकालस्य गणितं तत्कालीनज्योतिःशास्त्रविशारदाः तदा सोल्लासं करिष्यंत्येवात्र न संशय इति। अथेदानीं ग्रंथरचनाकालमाहुः—

ग्रन्थरचना।

गार्ग्येण वेंकटेशेन रामकृष्णस्य सूनुना।
गजाग्निधृति १८३८ शाकाब्दे गणितं वरुणेंद्रयोः ॥ १ ॥
केतकीपरिशिष्टाख्यं रचितं पुण्यपत्तने ।
सर्वभूतमयोऽनेन प्रीयतां परमेश्वरः ॥ २ ॥

गार्ग्येणेति। पद्यद्वयमपि स्पष्टार्थं। केतक्यामनुक्तानां वरुणेंद्र-हलीग्रहाणां गणितमास्मिन्नुक्त्वा केतक्यां संपूर्णत्वमुद्भावितामित्यर्थः।

अस्मत्पितृव्यश्रीबळवंतबापूशास्त्रीकेतकराख्यसुप्रसिद्धगायकवर्याणां स्वज्योतिःशास्त्राध्यनकालिकटिप्पणीपुस्तकस्याप्यतीव साहाय्यं जातं ममेत्यलम्।

श्रीदत्तराजेन हि–तातपाद–प्रीत्यै कृतेऽस्मिन्परिशिष्टभाष्ये ॥
पाशीन्द्रयोर्वै हलिधूमकेतोः स्थानाधिकारः परिपूर्तिमागात् ॥

॥ इति श्रीवेंकटेशसुतदत्तराजविरचिते ग्रहगणितवासनाभाष्ये ॥
॥ केतकीपरिमले परिशिष्टाधिकारः ॥
॥ श्रीरामदूतः प्रसीदतु ॥

कोष्टकः १ रविचंद्रस्पष्टीकरणम् ।

उपकरणं वा केंद्रं वा अंशादशकांनि मेषादि	तुलादि	रविमंदफलं तुलादिषड्भे धनं	रविदिनगतिः सर्वदा धनं	चंद्रच्युतिफलं तुलादिषड्भे धनं	चंद्रतिथिफलं इय स्वणता मेषादिषड्भे	चंद्रमंदफलं तुलादिषड्भे धनं	चंद्रपरिणतिः समपदे धनं	चंद्र उदयांतर समपदे धनं	चंद्रगतिच्युतिफलं	चंद्रगतितिथिफलं	चंद्रगतिमंदफलं	चंद्रशरः मेषादिषड्भे उत्तरः
		क.	कः	क.	क.	क.	क.	क.	क.	क.	क.	क.
०	३६	०	५७.१	०	+ ०	०	०	०	−१५	+१४	−८०	०
१	३५	२०	५७.२	१३	१२	६१	२	२	१५	१२	७८	५४
२	३४	३९	५७.३	२५	२२	१२१	४	३	१४	९	७४	१०५
३	३३	५७	५७.४	३६	३०	१७८	६	५	१४	+ ४	६७	१५४
४	३२	७३	५७.६	४७	३४	२३१	७	५	११	− १	५९	१९८
५	३१	८७	५७.८	५६	३४	२७७	७	५	९	६	४९	२३७
६	३०	९९	५८.१	६४	२९	३१६	६	५	६	१०	३८	२६५
७	२९	१०८	५८.४	६९	२१	३४७	४	४	४	१२	२५	२९०
८	२८	११३	५८.७	७३	+१०	३६७	२	२	− १	१५	−११	३०
९	२७	११५	५९.१	७४	− २	३७८	०	०	+ १	१५	+ ४	३०
१०	२६	११४	५९.४	७३	१४	३७६	२	२	४	१२	१९	२९
११	२५	१०९	५९.७	७०	२५	३६३	४	४	७	९	३४	२६
१२	२४	१०१	६०.१	६५	३३	३३९	६	५	९	− ४	४९	२३
१३	२३	८९	६०.४	५७	३६	३०३	७	५	११	+ १	६३	१९
१४	२२	७५	६०.७	४८	३६	२५६	७	५	१३	६	७४	१५
१५	२१	५९	६०.९	३८	३२	२०१	६	५	१४	१०	८३	१
१६	२०	४०	६१.०	२६	२४	१३८	४	३	१६	१४	८९	
१७	१९	२०	६१.१	१३	१३	७०	२	२	१६	१५	९२	
१८	१८	०	६१.१	०	− ०	०	०	०	+१६	+१५	+९२	

कोष्टकः २ ग्रहाणां रविमध्यगणितम् ।

उपकरणं वा केंद्रं वह अंशदशकानि मेषादि	तुलादि	कुजमंदफलं तुलादिषड्भे धनं	बुधमंदफलं ,,	गुरुमंदफल ,,	शुक्रमंदफल ,,	शनिमंदफलं ,,	कुजमंदकर्णः सर्वदा धनं	बुधमंदकर्णः ,,	कुजशीघ्रफलं तुलादिषड्भे धनं	बुधशीघ्रफलं मेषादिषड्भे धनं	गुरुशीघ्रफलं तुलादिषड्भे धनं	शुक्रशीघ्रफलं मेषादिषड्भे धनं	शनिशीघ्रफलं तुलादिषड्भे धनं
		असु.	असु.	असु.	असु.	असु.			असु.	असु.	असु.	असु.	असु.
०	३६	०	०	०	०	०	१६६	४७	०	०	०	०	०
१	३५	१७	३२	९	१	१०	१६६	४७	४०	२८	१६	४२	९
२	३४	३३	६५	१८	३	२१	१६६	४६	७९	५५	३२	८४	१९
३	३३	४८	९६	२६	४	३०	१६५	४६	११८	८२	४७	१२५	२८
४	३२	६३	१२५	३४	५	३९	१६४	४५	१५७	१०९	६२	१६७	३६
५	३१	७६	१५३	४१	६	४७	१६२	४५	१९५	१३४	७५	२०६	४३
६	३०	८७	१७८	४६	७	५४	१६०	४४	२३२	१५७	८६	२४७	४९
७	२९	९६	१९९	५१	७	५९	१५८	४३	२६७	१७८	९६	२८६	५४
८	२८	१०३	२१७	५४	८	६३	१५६	४२	३०१	१९७	१०४	३२३	५८
९	२७	१०६	२२९	५५	८	६४	१५४	४०	३३३	२१२	१०९	३५९	६०
१०	२६	१०७	२३६	५५	८	६४	१५१	३९	३६१	२२२	१११	३९२	६०
११	२५	१०४	२३६	५३	७	६२	१४९	३८	३८५	२२७	१०९	४२१	५८
१२	२४	९८	२२८	४९	७	५८	१४६	३७	४०२	२२६	१०४	४४५	५५
१३	२३	८८	२११	४४	६	५२	१४४	३५	४१०	२१५	९५	४६०	४९
१४	२२	७५	१८५	३७	६	४५	१४२	३३	४०३	१९५	८२	४६२	४२
१५	२१	५९	१४९	२९	५	३४	१४०	३२	३७२	१६२	६६	४४१	३३
१६	२०	४१	१०५	२०	३	२४	१३९	३२	३०४	११८	४६	३७७	२३
१७	१९	२१	५४	१०	१	१२	१३८	३१	१७९	६२	२४	२३६	१२
१८	१८	०	०	०	०	०	१३८	३१	०	०	०	०	०

कोष्टकः ३ ग्रहाणां भूमध्यगणितम् ।

उप-करणं वा केंद्रं वा अंश-दश-कानि मेषादि	तुलादि	कुजशीघ्रकर्णांकाः सर्वदा धनं.	बुधशीघ्रकर्णांकाः ,,	गुरुशीघ्रकर्णांकाः ,,	शुक्रशीघ्रकर्णांकाः ,,	शनिशीघ्रकर्णांकाः ,,	रविक्रांतिः मेषादिषड्भे उत्तरा.	चंद्रपरमक्रांतिर्जीवा.	चंद्रकक्षागोलसंधिः मेषादौ धनं	भजांशाः उप	लघुज्याः मेषादिषड्भे धनं.	बृहज्ज्याः मेषादिषड्भे धनं.
							क.	असु.	असु.			
०	३६	०	०	०	०	०	०	२८६	०	०	.००	.०००
१	३५	१	१	१	०	१	२३८	२८५	१७	५	.०९	.०८७
१	३४	३	२	५	२	६	४६९	२८३	३३	१०	.१७	.१७४
३	३३	८	४	११	५	१२	६८९	२८०	४९	१५	.२६	.२५९
४	३२	१६	७	२०	१०	२१	८८९	२७६	६५	२०	.३४	.३४२
५	३१	२२	११	३०	१५	३३	१०६५	२७०	७९	२५	.४२	.४२३
६	३०	३२	१५	४३	२२	४६	१२१०	२६४	९१	३०	.५०	.५००
७	२९	४३	२०	५८	३०	६१	१३१५	२५६	१०२	३५	.५७	.५७४
८	२८	५६	२६	७३	३९	७८	१३८५	२४८	१११	४०	.६४	.६४३
९	२७	७०	३२	९०	४९	९५	१४०७	२४०	११७	४५	.७१	.७०७
१०	२६	८५	३८	१०८	५९	११२	१३८५	२३१	१२०	५०	.७७	.७६६
११	२५	१०१	४५	१२५	७१	१३०	१३१५	२२२	११९	५५	.८२	.८१९
१२	२४	११८	५२	१४२	८३	१४६	१२१०	२१३	११४	६०	८७	.८६६
१३	२३	१३५	५८	१५८	९५	१६१	१०६५	२०५	१०५	६५	.९१	.९०६
१४	२२	१५३	६४	१७२	१०८	१६४	८८९	१९८	९१	७०	.९४	.९४०
१५	२१	१६९	७०	१८३	१२०	१८५	६८९	१९२	७३	७५	.९७	.९६६
१६	२०	१८४	७४	१९२	२३२	१९६	४६९	१८७	५१	८०	.९८	.९८५
१७	१९	१९५	७७	१९८	१४१	१९८	२३८	१८४	२६	८५	.९९	.९९६
१८	१८	२००	७८	२००	१४४	२००	०	१८३	०	९०	१.००	१.०००

कोष्टकः ४ शके १८०१ वर्षमारभ्य २२१६ वर्षं यावदधिमासाः ।

आश्विनः	१८०१	श्रावणः	१८०४	ज्येष्ठः	१८०७	चैत्रः	१८१०	भाद्रपदः	१८१२	आषाढः	१८१५	ज्येष्ठः	१८१८
	१८२०		१८२३		१८२६	फाल्गुनः	१८२८	श्रावणः	१८३१		१८३४	वैशाखः	१८३७
	१८३९		१८४२		१८४५		१८४७		१८५०		१८५३		१८५६
	१८५८		१८६१		१८६४	चैत्रः	१८६७		१८६९		१८७२		१८७५
	१८७७		१८८०		१८८३		१८८६		१८८८		१८९१		१८९४
	१८९६		१८९९		१९०२	आश्विनः	१९०४		१९०७	ज्येष्ठः	१९१०		१९१३
	१९१५	आषाढः	१९१८		१९२१		१९२३		१९२६		१९·९		१९३२
	१९३४		१९३७		१९४०		१९४२		१९४५		१९४८	चैत्रः	१९५१
	१९५३		१९५६		१९५९		१९६१		१९६४		१९६७		१९७०
	१९७२		१९७६	वैशाखः	१९७८		१९८०		१९८३		१९८६		१९८९
श्रावणः	१९९१		१९९४		१९९७		१९९९		२००२		२००५		२००८
	२०१०		२०१३		२०१६	भाद्रपदः	२०१८		२०२१		२०२४		२०२७
	२०२९		२०३२		२०३५		२०३७		२०४०		२०४३		२०४६
	२०४८		२०५१		२०५४		२०५६		२०५९		२०६२		२०६५
	२०६७		२०७०		२०७३		२०७५	आषाढः	२०७८		२०८१	आश्विनः	२०८३
	२०८६		२०८९		२०९२		२०९४		२०९७		२१००		२१०२
	२१०५		२१०८	चैत्रः	२१११		२११३		२११६		२११९		२१२१
	२१२४		२१२७		२१३०		२१३२		२१३५	वैशाखः	२१३८		२१४०
	२१४३		२१४६		२१४९	श्रावणः	२१५१		२१५४		२१५७	भाद्रपदः	२१५९
	२१६२		२१६५		२१६८		२१७०		२१७३		२१७६		२१७८
	२१८१		२१८४		२१८७		२१८९		२१९२		२१९५		२१९[illegible]
	२२००		२२०३		२२०६		२२०८		२२११		२२१४		२२०८

कोष्टकः ४ शके १८०१ वर्षमारभ्य २२१६ वर्षं यावदधिमासाः ॥

का०टका० ५ ग्रामसंस्था । सर्वेऽक्षांशा उत्तराः । स्वत्र्यंशोनानि रेखांतरपलानि रेखांतरयोजनानि भवंति ।

नगरम्	रेखांतरं	अक्षः		पलभा		नगरम्	रेखांतरं	अक्षः		पलभा	
	प.	अं.	क.	अं.	व्यं.		प.	अं.	क.	अं.	व्यं.
अक्कलकोट	+ ५	१७	३३	३	४८	कानपूर	+४६	२६	२८	५	५८
अजमीर	−११	२६	२८	५	५८	काबूल	−६६	३४	२७	८	३
अद्वानी	+१६	१५	३७	३	२२	कालीकोट	+ १	११	१४	२	२५
अमदाबाद्	−३२	२३	२	५	५	काशी	+७२	२५	२०	५	४०
अमृतसर	− ९	३१	३७	७	२३	कांची	+ ५	९	५६	२	६
अयोध्या	+६४	२६	४८	६	४	कांडी	+५१	७	२०	१	३३
अर्काट	+३८	१२	५८	२	४६	कित्तूर	− ९	१५	३५	३	२१
अल्लीगड	+२९	२७	५३	६	२१	कुमारी	+१८	८	६	१	[illegible]
अल्लीबाग	−२९	१८	३८	४	३	कुरुंद्वाड	−११	१६	४१	३	३६
अवरंगाबाद्	− ४	१९	५२	४	२०	कुंभकोणं	+३८	१०	५७	२	२०
अह्मदनगर	−१०	१९	८	४	१०	कोईमत्तूर	+१८	१०	८	२	२०
आग्रा	+२२	२७	१०	६	१०	कोतवडे	−२४	१७	५	३	४१
इचलकरंजी	−१३	१६	३९	३	३५	कोप्पळ	+ ५	१५	२०	३	१८
इंद्रापूर	− ७	१८	७	३	५६	कोल्हापूर	−१५	१६	४३	३	३६
इंदुर	०	२२	४१	५	१	गद्वाल	+२२	१६	१४	३	२९
उज्जयिनी	०	२३	९	५	७	गया	+९१	२४	४६	५	३२
उटकामंड	+१०	११	२७	२	२७	गंटूर	+५०	१६	१७	३	२९
उडिपी	− ९	१३	२०	२	५०	गाझीपूर	+७८	२५	३५	५	४५
उद्देपूर	−२०	२४	३७	५	३०	ग्वाल्हेर	+२४	२६	१७	५	[illegible]
उमरावती	+२०	२०	५५	४	३५	ग्रीनीच	−७५७	५१	२९	१५	४
एलिचपूर	+१७	२१	१६	४	४०	गोकर्ण	−१४	१४	३२	३	७
कटक	+१०२	२०	२८	४	२९	गोकाक	− ८	१६	१०	३	२९
कडपी	+३५	१४	२८	३	६	गोवे	−१९	१५	२७	३	१९
कर्नूळ	+२४	१५	४९	३	२४	गोरखपूर	+७७	२६	४४	६	३
कऱ्हाड	−१६	१७	१७	३	४४	चितलदुर्ग	+ ८	१४	१३	३	३
कलकत्ता	+१२८	२२	३६	४	४९	चिपळूण	−२२	१७	३१	३	४७
कलबुर्गा	+११	१७	२०	३	४५	जगन्नाथ	+१०१	१९	४६	४	१९
कल्याण	−२५	१९	१३	४	११	जत	− ४	१७	३	३	३९
कागल	−१४	१६	३४	३	३४	जंजिरा	−२७	१८	१५	३	५७
काठमांडू	+९५	२७	४३	६	१८	जबलपूर	+४	२३	९	५	५

कोष्टकः ५ ग्रामसंस्था।

नगरम्	रेखांतरं	अक्षः	पलभा	नगरम्	रेखांतरं	अक्षः	पलभा
	प.	अं. क.	अं. व्यं.		प.	अं. क.	अं. व्यं.
जंबू (नगर)	− ७	३२ ४४	७ ४३	पंढरपूर	− ४	१७ ३९	३ ४९
जमखिंडी	− ४	१६ ३०	३ ३३	परशुराम	− २२	१७ ३३	३ ४८
जयपूर	+ १	२६ ५६	६ ६	प्रयाग	+ ६१	२५ २५	५ ४१
जव्हार	− २४	१९ ५७	४ २१	पाटणा	+ ९५	२५ ३३	५ ४४
जुनागड	− ५३	११ २९	४ ४३	पारिस	−७३४	४८ ५०	१३ ४३
जुन्नर	− १८	१९ १६	४ १२	पदुकोट	+ ३२	१० २०	२ ११
जोधपूर	− ३२	२६ २०	५ ५६	पुणें	− १९	१८ २९	४ ०
झांशी	+ २९	२५ ३७	५ ४५	पुरणीया	+११८	२५ ४६	५ ४८
झोकें	− ७	१९ ४०	४ १८	पेण	− २७	१८ ४३	४ ४
ठाणें	− २८	१९ १३	४ ११	पैठण	− ४	१९ ३१	४ १५
डाका	+१४७	२३ ४५	५ १७	फरकाबाद्	+ ४९	२७ २३	६ १३
तंजावर	+ ३४	१० ४५	२ १७	बडोदें	− २५	२२ १६	४ ५५
ताडपत्री	+ २४	१४ ५६	३ १२	बरद्वान	+ ६२	२३ १३	५ ९
तःस्रगांव	− ११	१७ २	३ ४०	बल्लारी	+ १३	१५ ९	३ १५
त्रिचनापल्ली	+ ३१	१० ५४	२ १९	बऱ्हाणपूर	+ ७	२१ १८	४ ४१
त्रिपति	+ २९	१३ ०	२ ४६	बागलकोट	०	१६ १२	३ २९
त्रिवेंद्रम्	+ १२	८ ३०	१ ४७	बारशी	+ १	१८ १३	३ ५७
दिल्ली	+ १४	२८ ३७	६ ३२	बिकानेर	− २४	२८ १	६ २३
द्वारका	− ७१	२२ १५	४ ५५	बीड	+ १	१८ ५८	४ ७
दौलताबाद्	− ५	१९ ५७	४ २१	बुंदी	− १	२५ २६	५ ४२
धीर	− ५	२२ ३६	५ ०	बेंगळूर	+ १९	१२ ५८	२ ४६
धारवाड	− ७	१५ २६	३ १९	बेदर	+ १८	१७ ५४	३ ५३
धुळें	− १०	२० ५३	४ ३५	बेळगांव	− १२	१५ ५०	३ २४
धोलपूर	+ २२	२६ ४०	६ २	भडोच	− २७	२१ ४१	४ ४६
नंदुरबाद्	− १४	२१ २१	४ ४१	भरतपूर	+ १५	२७ २०	६ १२
नागपूर	+ ३३	२१ ८	४ ३९	भागलपूर	+११३	२५ १३	५ ३९
नाशिक	− २०	२० ०	४ २२	भोपाळ	+ १६	२३ १४	५ ९
निपाणी	− ११	१६ २	३ ३२	भोर	− १८	८ ७	३ ५६
रतिआला	+ ७	३० १७	७ ०	मंगळूर	− ९	१२ ५२	२ ४५
रनवेल	− २६	१८ ५९	४ ७	मंगळवेढें	− ३	१७ ३	३ ४७

नगरम्	रेखांतरं	अक्षः		पलभा		नगरम्	रेखांतरं	अक्षः		पलभा	
	प.	अं.	क.	अं.	व्यं.		प.	अं.	क.	अ.	व्यं.
मच्छलीपट्टण	+५५	१६	१२	३	२९	विजयदुर्ग	−२३	१६	३३	३	३४
मथुरा	+ ०	२७	२८	६	१४	विजापूर	०	१६	४८	३	३७
मदुरा	+२५	९	५३	२	५	वागंगूळ	+ ००	१८	८	३	५४
मद्रास	+४५	१३	४	२	४७	वेंगुर्ले	−२१	१५	५२	३	२४
महाड	−२३	१८	३	३	५४	श्रृंगेरी	− ४	१३	२७	२	५२
म्हैसूर	+ ९	१२	१८	२	३७	शंकेश्वर	−१२	१६	१६	३	३०
मांडवी	−६३	२२	५४	५	४	श्रीनगर	− ८	३४	६	७	५४
मालेगांव	−१२	२०	३१	४	३०	श्रीरंगपट्टण	+ ९	१२	३४	२	३८
मिरज	−१०	१६	४९	३	३७	श्रीवर्धन	−२७	१८	२	३	५४
मुद्गल	+ ८	१६	१	३	७	संगमनेर	−१३	१९	३४	४	१६
मुधोळ	− ४	१६	२०	३	३१	सागर	−३०	३	५१	५	३८
मुंबई	−२९	१८	५७	४	७	सांगली	−१२	१६	५२	३	३८
मुलतान	−४३	३०	१३	६	५९	सातारा	−१७	७	४१	३	५०
मोंगीर	+११८	२५	२२	५	४१	सावनूर	− ३	१४	५८	३	१३
यवनपूर	−४५७	३१	१२	७	१५	सावंतवाडी	−१९	१५	५४	३	२५
रत्नागिरी	− ४	१७	०	३	४०	सिंहपूर	+२८३	१	२०	०	१७
राजकोट	−४८	२२	१६	४	५५	सिहोर	+१०	२३	१६	५	९
राजमहेंद्री	+६१	१७	०	३	४०	सुरत	−३२	२१	१०	४	३९
राजापूर	−२२	१६	३९	३	३५	सुरपूर	+११	१६	३१	३	३३
रामदुर्ग	− ३	१५	५७	३	२६	सेलम	+२६	११	४०	२	२९
रामेश्वर	+३५	९	१५	१	५७	सोलापूर	+ १	१७	३९	३	४९
रायचूर	+१७	१६	१७	३	३०	हंपी	+ ८	१५	२०	३	१७
रेवा	+५६	२४	३२	५	२९	हरदा	−१३	२२	१८	४	५५
लखनौ	+५२	२६	५१	६	४	हरिद्वार	+२४	२९	५५	६	५४
लक्ष्मेश्वर	− २	१५	७	३	१४	हरिहर	+ २	१४	३०	३	७
लाहोर	− ५	३१	३३	७	२२	हुब्बळ्ळी	− ६	१५	१९	३	१७
वसई	−३०	१९	२०	४	१३	हैद्राबाद नि.	+२८	१७	१८	३	४४
वांई	−१८	१७	५५	३	५३	हैद्राबाद सिं	−७४	२५	२४	५	४१
विंचूर	−१३	२०	८	४	२४	होसपेट	+ ७	१५	१०	३	१५

इति केतक्यां कोष्टकाः ।